

**CANGREJOS ERMITAÑOS Y CAMARONES DE LA PLATAFORMA
CONTINENTAL DE LA PARTE NORTE DEL PACÍFICO
COLOMBIANO**

ANA MILENA LAGOS TOBÍAS

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SANTA MARTA**

2011

**CANGREJOS ERMITAÑOS Y CAMARONES DE LA PLATAFORMA
CONTINENTAL DE LA PARTE NORTE DEL PACÍFICO COLOMBIANO**

ANA MILENA LAGOS TOBÍAS

**Trabajo de Grado para optar al
Título de Biólogo**

Director

ANDRÉS MERCHÁN CEPEDA

Biólogo Marino *M.Sc.*

Investigador programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos

INVEMAR

Asesor

NÉSTOR HERNANDO CAMPOS

Dr. rer. nat.

Profesor Titular, CECIMAR

Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

SANTA MARTA

2011

Nota de aceptación

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Santa Marta, _____

*A mis padres Ana Tobías y Eduardo, Lagos
Mis hermanas Daniela, Gabriela
a la familia Lagos Carreño y a la familia Tobías Herrera
por su incondicional apoyo durante todo este proceso..*

AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo financiero de INVEMAR y COLCIENCIAS y al apoyo logístico del Instituto de Investigaciones Marinas y Costera “José Benito Vives de Andreis”.

Esta tesis es un esfuerzo en el cual directa e indirectamente, participaron diversas personas por esto, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a Andrés Merchán Cepeda por haber confiado en mí, por su paciencia y por lo mucho que aprendí bajo su dirección. Al profesor Néstor Hernando Campos Campos por su incondicional apoyo, consejos enseñanza a largo de mi vida, por ser un ejemplo a seguir.

Agradezco también Juan Felipe Lazarus Agudelo biólogo de la Universidad del Valle por sus consejos, por el material bibliográfico facilitado y por la confirmación de ejemplares de algunas especies registradas en este estudio.

Al gran equipo de trabajo del Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) por el apoyo y por lo mucho que me divertí y aprendí con ustedes con la realización de este trabajo. Y al Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM).

A la Universidad del Magdalena por la formación profesional brindada.

A mis padres, mis hermanas, tíos tías primos, primas, a los abuelitos por brindarme su confianza y una gran enseñanza, sin ellos esto no sería una realidad. A mis amigos de la universidad por toda su paciencia y apoyo Leydi Herrera, Lena Manjarrez, Johana Osuna, Mirle Cabarcas, Fanny González, Ricardo Fontalvo, Jahir Berrio y a Dagoberto E. Venera.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	ANTECEDENTES.....	19
3	ÁREA DE ESTUDIO.....	22
3.1	ZONAS DE MUESTREOS.....	25
	Ecorregión Pacífico norte (PAN)	25
	Ecorregión Baudó (BAU).....	26
4	DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
	TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	28
4.1	FASE DE CAMPO	28
4.2	FASE DE LABORATORIO.....	31
4.3	TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS.....	32
5	RESULTADOS TAXÓNICOS.....	34
5.1	ASPECTOS TAXONOMICOS.....	34
	<i>Lista taxonómica de especies.....</i>	34
5.2	FICHAS TAXONOMICAS.....	36
6	COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA.....	99
6.1	COMPOSICIÓN GENERAL	99
	6.1.1 <i>Por especies.....</i>	99
	6.1.2 <i>Por ecorregión</i>	101
	6.1.3 <i>Por profundidad</i>	104
6.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS	106
6.3	PRIMEROS REGISTROS Y AMPLITUD DE INTERVALOS BATIMÉTRICOS	110
6.4	ASPECTOS BIOLÓGICOS	110
	6.4.1 <i>Sexos.....</i>	110
	6.4.2 <i>Tallas.....</i>	113
7	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	116
7.1	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	117
7.2	DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA	119
7.3	ASPECTOS BIOLÓGICOS	121

8	CONCLUSIONES.....	123
9	RECOMENDACIONES.	124
10	BIBLIOGRAFÍA.....	125
11	ANEXOS.....	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de un camarón peneideo en vista lateral (Tomado de Pérez-Farfante y Kensley, 1997).	13
Figura 2. Morfología general de un cangrejo ermitaño típico: 1. Vista general; 2. Antena; 3. Pereiópodo; 4. Quelípedo; 5. Dáctilo y propodo del cuarto par de patas (Tomado de McLaughlin, 1979).	16
Figura 3. Zonificación ecológica del Pacífico colombiano. Plan Nacional de investigación en Biodiversidad Marina PNIBM, Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (Díaz y Gómez, 2000).	27
Figura 4. Estaciones de muestreo en el Pacífico norte colombiano (Proporcionado por INVEMAR, 2011).	29
Figura 5. Red de arrastre demersal tipo “semi-ballon”. Material de construcción poliamida torsionada (PA). Relinga superior 7,7 m; relinga inferior 9,5 m; longitud total del paño 12,7 m. Malla estirada 35 mm; sobrecopo de paño con ojo de malla 10 mm; copo de protección de polietileno con ojo de malla 70 mm (Imagen proporcionada por el Museo Historia Natural Marina de Colombia, INVEMAR)	30
Figura 6. Ejemplar macho de <i>Solenocera agassizi</i> en vista lateral. INVEMAR-CRU 6931.	37
Figura 7. Ejemplar macho de <i>Solenocera florea</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7040.	40
Figura 8. Ejemplar hembra de <i>Solenocera mutator</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7072.	42
Figura 9. Ejemplar hembra de <i>Farfantepenaeus brevirostris</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 6997.	44
Figura 10. Ejemplar hembra de <i>Rimapenaeus pacificus</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7016.	47
Figura 11. Ejemplar de macho de <i>Sicyonia picta</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 6978.	50
Figura 12. Ejemplar macho de <i>Alpheus bellimanus</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7047.	55
Figura 13. Ejemplar hembra de <i>Alpheus rectus</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7045.	57

Figura 14. Ejemplar hembra de <i>Notalpheus imarpe</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7090.	60
Figura 15. Ejemplar hembra de <i>Lysmata</i> sp. En vista lateral.	63
Figura 16. Ejemplar hembra de <i>Processa</i> sp. en vista lateral INVEMAR-CRU 7084.	65
Figura 17. Ejemplar hembra de <i>Heterocarpus vicarius</i> en vista lateral.	67
Figura 18. Ejemplar hembra de <i>Pantomus affinis</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7027.	69
Figura 19. Ejemplar hembra de <i>Plesionika mexicana</i> en vista lateral INVEMAR-CRU 7036.	71
Figura 20. Ejemplar hembra de <i>Enallopagurus</i> sp. en vista ventral y dorsal. INVEMAR-CRU 6908.	74
Figura 21. Ejemplar macho de <i>Pagurus meloi</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6900.	76
Figura 22. Ejemplar macho de <i>Pseudopagurodes</i> sp. Vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6916.	78
Figura 23. Ejemplar hembra de <i>Pylopagurus holmesi</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6898.	80
Figura 24. Ejemplar hembra de <i>Rhodochirus hirtimanus</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6910.	82
Figura 25. Ejemplar hembra de <i>Rhodochirus</i> sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6864.	84
Figura 26. Ejemplar macho de <i>Xylopagurus cancellarius</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6845.	86
Figura 27. Ejemplar macho de <i>Xylopagurus</i> sp. en vista dorsal INVEMAR-CRU 6915.	89
Figura 28. Ejemplar hembra de <i>Areopaguristes</i> sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6878.	91
Figura 29 Ejemplar macho de <i>Dardanus pilosus</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6859.	93
Figura 30. Ejemplar macho de <i>Dardanus magdalenensis</i> en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6860.	94

Figura 31. Ejemplar macho de <i>Paguristes</i> sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6858.	96
Figura 32. Ejemplar macho de <i>Strigopagurus</i> sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6862.	98
Figura 33. Porcentaje de individuos de cangrejos ermitaños y camarones por familia, revisados en las ecorregiones Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.	101
Figura 34. Porcentajes de individuos de las especies recolectadas entre los 70 y 150 metros de profundidad en las ecorregiones Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.	104
Figura 35. (A) Número de especies y (B) Porcentajes de individuos recolectadas en la Ecorregión Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) (70 m y 150 m) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.	106
Figura 36. Dendrograma de Similaridad entre estaciones construido empleando el índice de similaridad de Bray Curtis, con ligamiento de grupo promedio, con transformación de raíz cuarta.	107
Figura 37. Análisis de ordenación no métrico multidimensional (NMDS), empleando el índice de similaridad de Bray Curtis con transformación de raíz cuarta unión de grupo promedio.	108

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especies de camarones y cangrejos ermitaños revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m de profundidad.	100
Tabla 2 Distribución geográfica de los camarones y cangrejos ermitaños, revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m de profundidad	103
Tabla 3 Distribución batimétrica de los camarones y cangrejos ermitaños, revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m de profundidad	105
Tabla 4 Análisis Inverso de Kaandorp. Para cada especie se presenta la abundancia promedio más o menos (\pm) el Error Estándar. Las especies que corresponden exactamente a los grupos que conforman el dendrograma aparecen encerradas en los recuadros. Las especies subrayadas son características del grupo, las señaladas con un * son las que presentan más del 70% de abundancia, mientras las especies ** se consideran exclusivas.	109
Tabla 5. Número de individuos hembras (H), Hembras ovadas (HO) y Machos (M) de las especies de camarones y cangrejos ermitaños revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m.....	111
Tabla 6. X^2 para las especies de camarones y cangrejos ermitaños, relación 1: 1 entre el número de hembras (H) y machos (M) y 0,5:1 entre el número de hembras y hembras ovadas (HO). El asterisco (*) indica aplicación del test de Fisher ya que una de las muestras posee número de ejemplares menor a cinco.	113
Tabla 7. Longitud (LC) y ancho del caparazón (AC) máxima y mínima (min) mm de las especies de camarones y cangrejos ermitaños revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m de profundidad.	115

1 INTRODUCCIÓN

Los crustáceos son un grupo morfológicamente diverso, con variadas historias de vida y características ecológicas; aproximadamente presenta unas 67.000 especies conocidas y son considerados como organismos primariamente acuáticos (Brusca y Brusca, 2003). Dentro de los crustáceos se encuentra ubicado el orden Decapoda, el cual cuenta con aproximadamente 17.000 especies descritas a nivel mundial, presentes en casi todos los hábitats, con un 89 % de especies marinas, 10 % dulceacuícolas y 1 % terrestres (De Grave, 2009). Esta distribución se encuentra influenciada principalmente por factores como los gradientes latitudinales, la temperatura, la salinidad, el sustrato y la exposición al oleaje, con una mayor abundancia en las aguas someras que en las profundas (Sánchez, 1975).

Los decápodos, se caracterizan por presentar un caparazón desarrollado que cubre la cabeza y el tórax formando el cefalotórax, alberga las branquias en la parte lateral, dentro de cámaras branquiales, los primeros tres pares de apéndices torácicos presentan funciones alimentarias (maxilípedos) y los cinco pares restantes son apéndices caminadores, los cuales son birrámeos; por el número de apéndices caminadores reciben el nombre Decapoda (McLaughlin, 1979). Este orden incluye a los cangrejos, los cangrejos ermitaños, los camarones y las langostas. Muchos de éstos presentan importancia económica, como es el caso de las langostas y los camarones, los cuales tienen un alto valor comercial; mientras que otros son importantes a nivel ecológico, debido a que hacen parte esencial en la regulación de las relaciones tróficas de las comunidades tropicales bentónicas y pelágicas (Rodríguez, 1980; Hendrickx y Harvey, 1999).

Los camarones están incluidos en los subórdenes Dendrobranchiata y Pleocyemata; en este último se encuentran específicamente los Infraordenes Caridea y Stenopodidae (Martin y Davis, 2001). Estos se caracterizan por presentar el cuerpo comprimido, en la mayoría de las especies las antenulas o primer par de antenas llevan en su base una pequeña escama o espina (estilocerito), el exópodo del segundo par en forma de una escama (antenal) generalmente ancha y en forma de placa (Figura 1). Los maxilípedos forman parte de los

apéndices bucales. Siguen posteriormente los pereiópodos o apéndices torácicos que son generalmente delgados, aunque ocasionalmente, uno o un par pueden ser más fuertes. Los tres primeros pares de pereiópodos pueden terminar en pinzas o quelas, mientras que los dos últimos pares siempre terminan en una uña o garfio sencillo. Los pleópodos o apéndices abdominales, son utilizados para la natación y salvo pocas excepciones, están bien desarrollados en los cinco primeros somites abdominales (Hendrickx, 1995a).

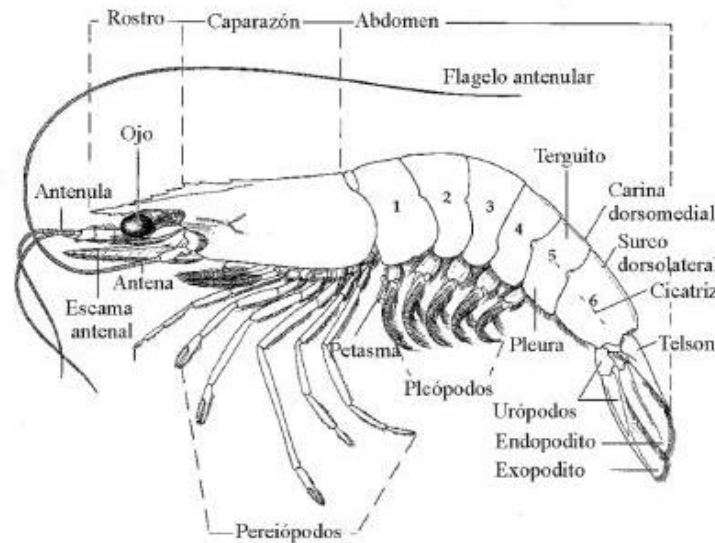


Figura 1. Morfología de un camarón peneido en vista lateral (Pérez-Farfante y Kensley, 1997).

Los Dendrobranchiata presentan protocéfalo (parte anterior del cuerpo en donde se ubican los ojos), el cual consiste de la placa ocular y la región epistomial. El epistomio (placa transversal anterior al área de la boca) está dividido por invaginaciones membranosas. La región gástrica se encuentra bien desarrollada, con dientes mediales fuertes y dientes laterales bien desarrollados. El tercer par de maxilípedos tiene forma de pereiópodo con siete segmentos y los primeros tres pares de pereiópodos usualmente quelados artrobranquias presentes o ausentes y branquias de tipo dendrobranquias. La pleura del segundo somite abdominal no sobrelapando la del primero y el primer par de pleópodos en los machos, con endopoditos considerablemente modificados, formando un petasma; en las

hembras son reducidos o ausentes. Los huevos no son acarreados por las hembras, sino que son liberados en el agua, excepto en *Lucifer*, en los que los huevos son retenidos por un corto período de tiempo sobre el tercer par de pereiópodos (Campos *et al.*, 2005).

Por otro lado, los Pleocyemata son decápodos con filo y ticobranquias. Las hembras transportan los huevos en los pleópodos y las larvas eclosionan en estado zoea. Este suborden está compuesto por varios infraordenes entre los que se encuentra Caridea, Stenopodidae y Anomura (Campos *et al.*, 2005).

El infraorden Caridea según Wicksten y Hendrickx (2003), es uno de los grupos más diversos en aguas tropicales y se caracterizan por tener la pleura del segundo segmento recubriendo la parte posterior de la pleura del primer segmento y la parte anterior de la pleura del tercero; además de presentar terminación en pinzas o en quelas solo en los dos primeros pares de pereiópodos. Las hembras de este infraorden llevan los huevos adheridos a sus pleópodos (Hendrickx y Estrada-Navarrete, 1996).

A diferencia del infraorden Caridea, los Stenopodidae son considerados un grupo pequeño de decápodos poco conocidos, distribuidos en aguas marinas someras y profundas, caracterizándose por presentar la pleura del segundo segmento abdominal recubriendo solo la pleura del tercero. Además de poseer tres pares de apéndices quelados y el tercero mucho más grande y robusto que los dos primeros pares de pereiópodos (Hendrickx, 1995a).

Los camarones están representados en casi todo el mundo, desde el Ecuador hasta las regiones polares, tanto en ambientes marinos y salobres como en aguas dulces. Siendo organismos importantes en los ecosistemas marinos, ya que constituyen un eslabón significativo en la cadena trófica, debido a que su flexibilidad en hábitos alimenticios los hacen depredadores oportunistas, pastoreadores y comedores de detritus (Neil y Maris, 1985).

Los cangrejos ermitaños pertenecen al infraorden Anomura y los individuos se caracterizan por presentar el cefalotórax compuesto por segmentos cefálicos y torácicos, el cual se encuentra fusionado a nivel dorsal y dividido en placas esternales a nivel ventral; el abdomen o pleón es blando y se encuentra conformado por seis somites y el telson (Figura. 2) La característica más destacada de los ermitaños es la presencia de un abdomen no descalcificado y asimétrico, con la excepción de la familia Pylochelidae, cuyos individuos presentan el abdomen desarrollado, calcificado parcialmente y simétrico (Martínez-Campos, 2010).

Los ermitaños se agrupan en la Superfamilia Paguroidea, a la cual pertenecen las familias Coenobitidae, Pylochelidae, Diogenidae, Pylojacesidae, Lithodidae, Paguridae y Parapaguridae (Martin y Davis, 2001).

Los organismos pertenecientes a las familias Paguridae y Diogenidae, son los más numerosos y se encuentran distribuidos en todos los océanos; no obstante las especies de Diogenidae, predominan en los trópicos y presentan algunas especies estuarinas como las del género *Clibanarius*. La familia Pylochelidae posee una distribución amplia en las aguas tropicales del Indo-Pacífico y habitan profundidades entre los 30 y 1.570 m, aunque la mayoría son frecuentemente encontrados entre los 200 y 500 m (Forest, 1987; Lemaitre *et al.*, 2009). La familia Coenobitidae está adaptada a condiciones semiterrestres, encontrándose ampliamente distribuidas en la región tropical y subtropical, en donde presentan gran diversidad (Burggren y McMahon, 1988). La familia Lithodidae presenta una extensa distribución en las regiones subtropicales de los océanos Atlántico y Pacífico occidental en ámbitos de profundidad entre los 4 y 4.152 m y 200 y 1.752 m, respectivamente (Macpherson, 1988; Macpherson y Chan, 2008), mientras que la familia Parapaguridae habita generalmente aguas profundas y zonas abisales (Forest *et al.*, 2000).

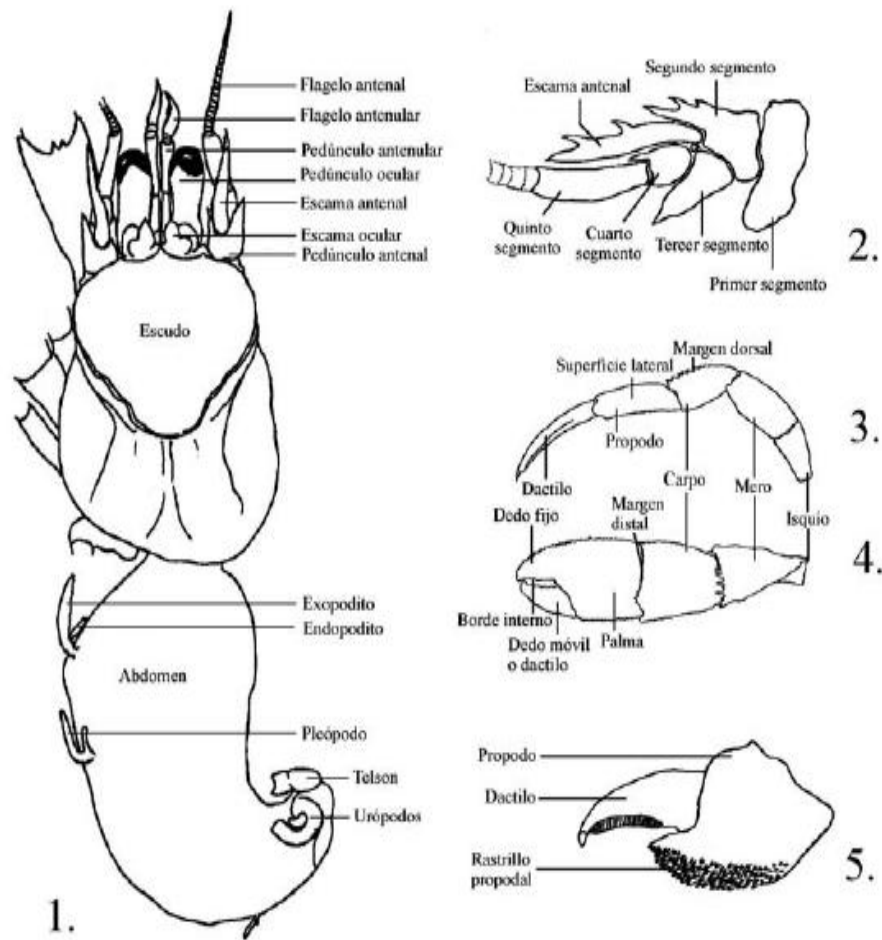


Figura 2. Morfología general de un cangrejo ermitaño típico: 1. Vista general; 2. Antena; 3. Pereiópodo; 4. Quelípedo; 5. Dáctilo y propodo del cuarto par de patas (Tomado de McLaughlin, 1979).

Entre los aspectos ecológicos de los cangrejos ermitaños se destaca que éstos se ven obligados a emplear las conchas vacías de gasterópodos, debido a que requieren protección de su abdomen blando contra agentes como depredadores, la desecación, el estrés osmótico, la falta de oxígeno y la abrasión mecánica. Por ello, la mayoría de las más de 800 especies descritas de cangrejos ermitaños de la Superfamilia Paguroidea utilizan las conchas vacías de gasterópodos (McLaughlin, 1983; 2003). De igual forma, géneros de ermitaños como *Bivalvopagurus*, *Cancellus*, *Manucomplanus* y *Pylopagurus* utilizan otro tipo de estructuras, como conchas de bivalvos, corales, esponjas, tubos de poliquetos y

escafópodos para su refugio (McLaughlin y Lemaitre, 1997; 2001a); mientras que especies de los géneros *Pagurus*, *Xylopagurus*, *Clibanarius*, *Dardanus* y *Pylopagurus* también usan elementos como algas, madera, arena, lodo y rocas (Correa y Rodríguez, 1998).

Los crustáceos decápodos tienen una gran variación batimétrica y espacial en el Pacífico Centro – oriental (límite sur de Colombia, hasta bahía Magdalena en la costa occidental de la península de Baja California y extremo norte del golfo de California, México) el cual se caracteriza por tener una plataforma continental que comprende intervalos de 0 - 200 m de profundidad y fondos oceánicos a partir de los 200 m. En esta forma las especies de camarones están ampliamente distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales, mientras otras son circunscritas a localidades específicas (Hendrickx, 1995a). La distribución de los camarones en el Pacífico Centro – oriental puede presentarse desde aguas someras a moderadamente profundas, siendo algunas especies capturadas hasta 5.700 m (Hendrickx, 1995a). En el caso de los cangrejos ermitaños, las familias Coenobitidae, Paguridae y Parapaguridae presentan una distribución batimétrica variada que va desde los litorales rocosos hasta grandes profundidades (Hendrickx, 1995a). No obstante es necesario mencionar la existencia de vacíos de información sobre la batimetría de la familia Diogenidae, de la cual solo se conocen los intervalos de distribución batimétrica de 55 especies de esta área (Ayón y Hendrickx, 2010).

El conocimiento de los crustáceos del Pacífico colombiano ha sido orientado a inventarios, distribución de especies, ecología, biología y descripción de nuevas especies (Lazarus *et al.*, 2007). Lemaitre y Álvarez (1992), permitieron tener un conocimiento de línea base de estos organismos en el que se tiene registros de especies de camarones y cangrejos ermitaños. Dentro de los camarones que han sido listados, se encuentran especies de las familias Aristeidae, Penaeidae, Solenoceridae, Sycioniidae, Sergestidae, Palaemonidae, Atyidae, Gnathophylidae, Oplophoridae, Nematocarcinidae, Rhynchocinetidae, Alpheididae, Hippolytidae, Processidae, Pandalidae y Glyphocrangonidae, mientras que para los cangrejos ermitaños han sido registradas cuatro familias: Coenobitidae, Paguridae, Diogenidae y Parapaguridae, de las cuales se listaron un total de 19 especies para la costa

continental, Isla Gorgona y Malpelo. Entre las especies se encuentran *Coenobita compressus*, *Aniculus elegans*, *Calcinus obscurus*, *Clibanarius albidigitus*, *C. panamensis*, *Dardanus sinistripes*, *Paguristes fecundus*, *Trizopagurus magnificus*, *Parapagurus holthuisi*, *Enallopagurus spinicarpus*, *Pagurus benedict*, *P. lepidus*, *P. nesiotes*, *P. virgilatus*, *Pylopaguropsis teevana*, *Iridopagurus occidentalis*, *Tomapagurus merimaculosus*, *T. purpuratus* y *Xylopagurus cancellarius* (Lemaitre y Álvarez, 1992).

Sin embargo la falta de conocimiento de los crustáceos decápodos en distintas zonas de la costa pacífica colombiana es evidente, ya que solo los estudios de distribución de los decápodos se resumen a aguas someras, y a muestreos esporádicos en algunas localidades, en donde la mayoría de trabajos realizados se concentran principalmente en las bahías de Buenaventura, Málaga y Útria, y en las islas de Gorgona y Malpelo (Varila-Vargas, 2004). De acuerdo a esto es fundamental desarrollar estudios de composición y distribución de estos organismos, ampliando el intervalo espacial y batimétrico con el fin de aportar información sobre la zoogeografía de estos organismos en el Pacífico tropical americano, así como también contribuir tanto a la elaboración de inventarios faunísticos del país, como a la búsqueda de estrategias de conservación eficientes, que permitan la protección de estos organismos frente a potenciales impactos naturales y antropogénicos.

Por ello, el objetivo de este estudio fue establecer la composición de cangrejos ermitaños y camarones, considerando las variaciones espaciales y batimétricas (70 y 150 m) de la parte norte del Pacífico colombiano e igualmente determinar algunos aspectos biológicos básicos de algunas de las especies recolectadas en el proyecto INVEMAR-MACROFAUNA III (2002).

2 ANTECEDENTES.

El conocimiento de los camarones y los cangrejos ermitaños del Pacífico oriental tropical, incluyendo el Pacífico colombiano, proviene de estudios realizados en distintas exploraciones, entre las que se destacan las desarrolladas a bordo del buque "U.S. Fish Comisión steamer *Albatross*" en el que se recolectaron organismos bentónicos y pelágicos de profundidad, permitiendo la descripción de géneros y especies de camarones y ermitaños (Faxon, 1893; 1895). En años posteriores a esta exploración, se llevó a cabo la expedición británica, dirigida por Cyril Crossland en el *St. George* 1924-1925 (Tomlin, 1927), en el que se visitó Isla Gorgona. También se reconoce el esfuerzo del capitán Allan Hancock entre 1931-1939 en el *Velero III*, durante esta exploración se recolectó material biológico, de los cuales se describieron y registraron camarones pertenecientes a la familia Stenopodidae (Goy, 1987) y especies de la familia Alpheidae (Kim y Abele, 1988) en las áreas de isla Malpelo en Colombia, isla Galápagos en Ecuador (Wicksten, 1991) y en el Pacífico costarricense (Vargas-Castillo, 2008). Paralelamente, se desarrolló la expedición de la Sociedad Zoológica de Nueva York en el buque *Zaca* entre 1937 y 1938, permitiendo la recolecta de decápodos, las cuales fueron estudiadas por Crane (1937) y Glassell (1937). Para 1941, el "American Museum of Natural History", realizó una expedición en la goleta *Askoy*, obteniendo un buen número de especies en aguas colombianas, las cuales fueron registradas por Garth (1948), mientras que la expedición a Chile de la Lund University recolectó algunos decápodos en Buenaventura (Garth y Haig, 1956).

En lo que se refiere a trabajos relacionados con el Pacífico colombiano específicamente, se pueden citar los trabajos de Prah *et al.* (1978a), quienes registraron en profundidades menores a 200 m a los camarones *Harpiliopsis depressa*, *Fennera chacei*, *Thor amboinensis*, *Synalpheus charon*, *S. digueti* y *Alpheus lottini* para isla Gorgona. Igualmente, se destacan los estudios sobre la sistemática, descripción detallada y distribución geográfica en Colombia de *Penaeus stylirostris* (Prah *et al.*, 1978b) y una breve descripción de los crustáceos carideos de la familia Palaemonidae de aguas dulces y saladas en la Isla de Gorgona (Prah *et al.*, 1978c).

De igual manera Prah1 (1982) continuó con el estudio de la fauna del Pacífico colombiano, registrando a *Penaeus vannameii* en dos localidades de bahía Málaga. Posteriormente, registró las especies de cangrejos ermitaños *Trizopagurus magnificus*, *Coenobita compressus* y *Clibanarius panamensis*, al igual que los camarones pertenecientes a las familias Palaemonidae y Alpheidae para la ensenada de Utria (Prah1, 1986).

Otros trabajos importantes que se han desarrollado en el Pacífico colombiano son los realizados en bahía Málaga por Cenipacífico (1986a; b; c) en los que se registraron especies de las familias Palaemonidae, Alpheidae, Penaeidae, Sicyoniidae, Atyiidae, Hippolytidae y Processidae. Wicksten (1988) describió una nueva especie de *Alpheus* para la costa pacífica colombiana (*Alpheus colombiensis*). Ramos-Tafur (1989) hizo un estudio biosistemático de los camarones alfeideos en el área en el que se registraron seis géneros y 28 especies de camarones, así mismo se amplió el intervalo de distribución geográfica de siete de ellas. Posteriormente, Ríos *et al.* (1990) registraron a *Xylopagurus cancellarius* en aguas colombianas y Lemaitre y Álvarez (1992), mediante una exhaustiva revisión de la literatura sobre estudios de crustáceos decápodos del Pacífico colombiano, elaboraron un listado de las familias, géneros y especies de esta región, dentro del cual se enumeran varias especies de camarones y ermitaños incluyendo los anteriormente mencionados.

Estudios más recientes en el Pacífico colombiano como el registro de una nueva especie de ermitaño denominada *Pagurus meloi* (Lemaitre y Cruz-Castaño, 2004). De igual manera, se reconocen los trabajos realizados por el INVEMAR en conjunto con la Universidad del Valle y el Instituto para la investigación y la preservación del patrimonio cultural y natural del Valle del Cauca (INCIVA) (Mejjá-Ladino *et al.*, 2006), el cual contribuyó al aumento del listado de especies de los crustáceos decápodos, en el que se incluyen especies de camarones de las familias Penaidae, Sicyoniidae, Atyiidae, Hippolytidae, Processidae, Palaemonidae y Alpheidae, además de cangrejos ermitaños de las familias Diogenidae y Paguridae en bahía Málaga. Así mismo, se resalta el estudio de recopilación de trabajos existentes sobre la presencia de especies de crustáceos en bahía Málaga en los que se

registraron por primera vez los géneros *Alpheopsis* y *Pagurus* al igual que las especies *Thor algalicola* y *Clibanarius digueti* (Lazarus-Agudelo y Cantera-Kintz, 2007).

Estudios en el Pacífico oriental tropical han listado muchas especies y familias de cangrejos ermitaños y camarones, los cuales también han sido registrados en la costa Pacífica colombiana (Hendrickx y Harvey, 1999; Wicksten y Hendrickx, 2003); lo que ha permitido tener conocimiento de las afinidades zoogeográficas existentes en el Pacífico americano. No obstante, cabe resaltar que la mayoría de estudios sobre camarones en el área se han realizado principalmente en ciertas zonas a lo largo de la costa continental, mientras que los trabajos dedicados al estudio taxonómico de la distribución y ecología de camarones y ermitaños en aguas de profundidad son escasos (Lemaitre-Álvarez, 1992; Guevara-Fletcher, 2006).

3 ÁREA DE ESTUDIO.

La costa pacífica colombiana presenta una longitud de 1.300 km y un área marina de 339.500 km² (Mancera y Vidal, 2007). Se encuentra ubicada en la región occidental de Colombia, entre los puntos medios de Punta Cocalito (Panamá) e Isla Morro (Colombia) (7°12' latitud norte y 77°53' longitud oeste) y el punto medio entre Santodomingo (Colombia) y San Lorenzo (Ecuador) (1°25' latitud norte y 78° 54' longitud oeste) (Varila-Vargas, 2004); la cual se caracteriza por presentar una temperatura con valores próximos a los 25°C y una humedad relativa cercana al 90% (Cantera-Kintz *et al.*, 1998). La salinidad varía en los 20 y 35 m y en las zonas cercanas a la costa. Además, presenta grandes mareas y una línea irregular de costa como consecuencia de los acantilados y de las grandes extensiones de manglares (Mancera y Vidal, 2007).

El clima de la costa pacífica colombiana es tropical, cálido y húmedo. La pluviosidad media anual en la costa suroriental (Tumaco) es de 1.900 mm y en la oriental (Buenaventura) de 5.100 mm, para el noreste de la ensenada de Panamá es de 1.700 mm, con un promedio para la bahía de 2.900 mm. Se encuentra bajo el dominio de los vientos Alisios septentrionales y meridionales cuyas intensidades se complementan a lo largo del año; predominando los septentrionales por encima de los 5° de latitud norte de diciembre a abril, y los del sudoeste de septiembre a noviembre, con sus máximos de velocidad en febrero y octubre respectivamente (Forsberg, 1969).

El fondo oceánico que rodea la costa pacífica colombiana presenta una gran actividad geológica, lo que ha originado una costa con topografía muy accidentada, vulcanismos recientes, gran actividad tectónica y modificaciones de la geomorfología. La costa estuvo formada por elevaciones rocosas de mediana altura, rodeadas por el geosinclinal de Bolívar en el período terciario. La colmatación de la fosa con sedimentos aluviales, en el sur, ha dado la apariencia actual que se puede dividir en dos regiones fisiográficas separadas por Cabo Corrientes (5° 30' N). Al norte se presentan acantilados volcánicos de rocas principalmente básicas y ultrabásicas (Galvis, 1985). Esta área forma un arco terciario en

los bordes de los ríos Atrato y San Juan que se ha rellenado con sedimentos aluviales. Los sedimentos marinos que bordean actualmente esta franja costera, son principalmente lodos terrígenos. Al sur de Cabo Corrientes existe la planicie costera, formada por sedimentos aluviales cuaternarios, sumergida periódicamente por las mareas y las crecientes de los ríos en los meses de invierno. Está interrumpida en algunos puntos por acantilados terciarios y posee una plataforma continental más ancha que al norte. El fondo submarino está cubierto principalmente por lodos arenosos terrígenos aportados por los ríos. En esta zona se presenta la falla de la bahía de Buenaventura que separa la costa en una región sur que se está hundiendo y una norte emergida (Cantera-Kintz y Contreras, 1993).

Condiciones oceanográficas

En condiciones normales la temperatura en las capas superficiales es mayor en la zona del norte que en el sur del océano Pacífico colombiano, influenciada principalmente por la interacción de las corrientes presentes en el área (Devis *et al.*, 2002).

En el océano Pacífico colombiano los vientos están altamente influenciados por el desplazamiento de la ZCIT, quienes presentes características similares. Estas masas de agua en el Pacífico colombiano forman parte del sistema anticiclónico de corrientes del Pacífico oriental, cuyos principales componentes en el hemisferio norte son las corrientes de California y Ecuatorial Septentrional; y en el hemisferio sur, las corrientes de Perú, Humboldt y Surecuatorial. Las principales corrientes superficiales que afectan en el Pacífico colombiano son: a) La corriente Ecuatorial del Norte, alimentada por el agua del Pacífico oriental tropical y la corriente Ecuatorial se desplaza hacia el oeste a nivel de los 12° N. b) La contracorriente Ecuatorial del Norte que se manifiesta con mayor intensidad de mayo a diciembre, la cual proviene del Pacífico central y se desplaza hacia aguas tropicales del Pacífico centro oriental. Al este se bifurca parte se devuelve hacia el norte y el noreste, donde se integran al sistema de circulación de Costa Rica y Panamá, mientras otra parte toma rumbo al sur y al oeste en el sistema de contracorriente ecuatorial. En febrero hasta abril, esta corriente disminuye temporalmente, los vientos del norte se intensifican

permitiendo la entrada de aguas tropicales al Pacífico colombiano. c) La corriente de Humboldt se caracteriza por aguas frías ricas en nutrientes muy favorables para la pesca. Se presenta de mayo a noviembre, siendo más intensa entre julio y septiembre, se debilita de forma gradual hasta desaparecer en diciembre. Esta corriente se desplaza de sur a norte. d) La corriente del Golfo de Panamá: es ciclónica y puede alcanzar los 1580 cm/s de diciembre a abril cuando soplan con intensidad los alisios del norte, pero su velocidad disminuye en los meses de mayo a junio. e) La corriente de Colombia: se caracteriza porque se mueve en sentido contrario a las manecillas del reloj, con dirección predominante NNE, y se manifiesta con toda intensidad entre Cabo Manglares y Punta del Coco; ésta corriente arrastra agua de baja salinidad hacia el norte a lo largo de costa colombiana y permite la entrada de aguas oceánicas de temperaturas más bajas provenientes del frente ecuatorial de transición (Devis *et al.*, 2002).

Las surgencias en el Pacífico colombiano se presenta durante todo el año, influenciadas con el movimiento de la ZCIT, la cual altera la distribución espacial y temporal de los focos de afloramientos debido al comportamiento de los vientos al cruzar por esta región (Díaz *et al.*; 2008). En informes del año 2002 la Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) se señala que el espesor medio de esta capa de surgencia para el Pacífico colombiano corresponde a 100 m a lo largo del año. Las surgencias con intensidad y extensión se evidencian de febrero a abril y de noviembre a diciembre, mientras las menores se presentan en los meses entre agosto y octubre (Devis *et al.*, 2002).

Con respecto a las descargas continentales en esta zona del país, influencia de forma importante el modo en el cual se distribuyen y mezclan las masas de agua, de acuerdo a lo anterior se distinguen siete áreas homogéneas: El área I la cual se encuentra afectada por descargas continentales de los ríos, lo cuales disminuyen la salinidad y producen cambios de densidad, ocasionando movimientos horizontales y verticales y presenta promedios de temperatura 27.38°C y de salinidad de 28.09; el agua en esta área. Las áreas II y III se ubican en la zona de mezcla de las aguas costeras con las aguas oceánicas y presenta cambios durante todo el año, lo cual muestra una inestabilidad de masas de agua dentro de

ellas con promedios de temperatura entre los 27,27 y 27,21°C y de salinidad de 30,72 y 31,65. El área IV; se encuentran al sur-oeste del Pacífico colombiano, cerca de a la costa, sin embargo su masa de agua no tiene características de aguas dulces, lo que puede sugerir que se conforma por las aguas que llegan del océano abierto a través de las corrientes con temperatura de 27,24°C y salinidad 32.45. El área V se caracteriza por presentar una menor salinidad y mayor temperatura ($T=27.07^{\circ}\text{C}$ y $S=32.29$). Las áreas VI y VII representan las aguas oceánicas del Pacífico colombiano presentando promedios de temperatura 26.96 y 26.65 °C y de salinidad de 32.66 y 32.96 respectivamente. (Devis *et al.*, 2002).

3.1 Zonas de muestreos.

Las áreas costeras y marinas del Pacífico colombiano han sido divididas en ocho ecorregiones(Figura. 3) basándose en aspectos como la geomorfología, hidrografía, sedimentología y ecosistemas que presenta cada una (Díaz y Acero, 2003). Cada ecorregión tiene definido el limite externo (hacia mar adentro) que coincide con la isóbata de 200 m, que corresponde generalmente al límite convencional de la plataforma continental y que separa los ámbitos neríticos (o costero) y pelágico (oceánico). El presente estudio comprendió las siguientes ecorregiones:

Ecorregión Pacífico norte (PAN)

Abarca toda la zona costera más septentrional del Pacífico colombiano, comprendida entre el límite fronterizo con Panamá y Cabo Corrientes (Chocó). Por tratarse de un margen continental tectónicamente muy activo, es una zona de subsidencia, la plataforma continental es muy estrecha (1-15 km) y la costa está dominada por formaciones montañosas basálticas. Debido a la alta pluviosidad y a los numerosos ríos de tramo corto y quebradas que desembocan en la costa, las capas superiores de las aguas costeras tienden a ser de salinidad ligeramente reducida y algo turbias. En los primeros meses del año se presenta una surgencia de aguas profundas en la parte norte de este sector, lo cual se manifiesta en las bajas temperaturas del agua en esa época. La costa es joven y por ende

indentada, con cabos y áreas amplias con acantilados rocosos que alternan con playas formadas por bloques, cantos y arenas gruesas en zonas expuestas al oleaje, y de arena media y fina en el interior de bahías y ensenadas. El intervalo mareal es amplio (3-4 m) y determina sustancialmente la estructura y composición de las comunidades y organismos del litoral. Los fondos de la plataforma son mixtos, con áreas arenosas, fangosas y rocosas. Aunque no hacen parte del paisaje predominante, en algunas zonas se presentan manglares y tapetes coralinos (Díaz y Acero, 2003).

Ecorregión Baudó (BAU)

Se extiende desde Cabo Corrientes hacia el sur, hasta el brazo de la desembocadura del río San Juan, localizado más al norte (Boca Charambirá). La costa deja de ser dominada por acantilados y está formada por un plano aluvial costero, rematado en el litoral por playas de arena amplias, en tanto que los manglares alcanzan algún desarrollo en la parte trasera de las playas, especialmente en las depresiones topográficas donde se mezclan las aguas de escorrentía con las del mar. La plataforma es relativamente estrecha, cubierta por sedimentos finos. Las aguas costeras están medianamente influenciadas por las descargas de agua dulce y sedimentos de varios ríos caudalosos pero de tramo corto (Baudó y Docampadó) (Díaz y Acero, 2003).

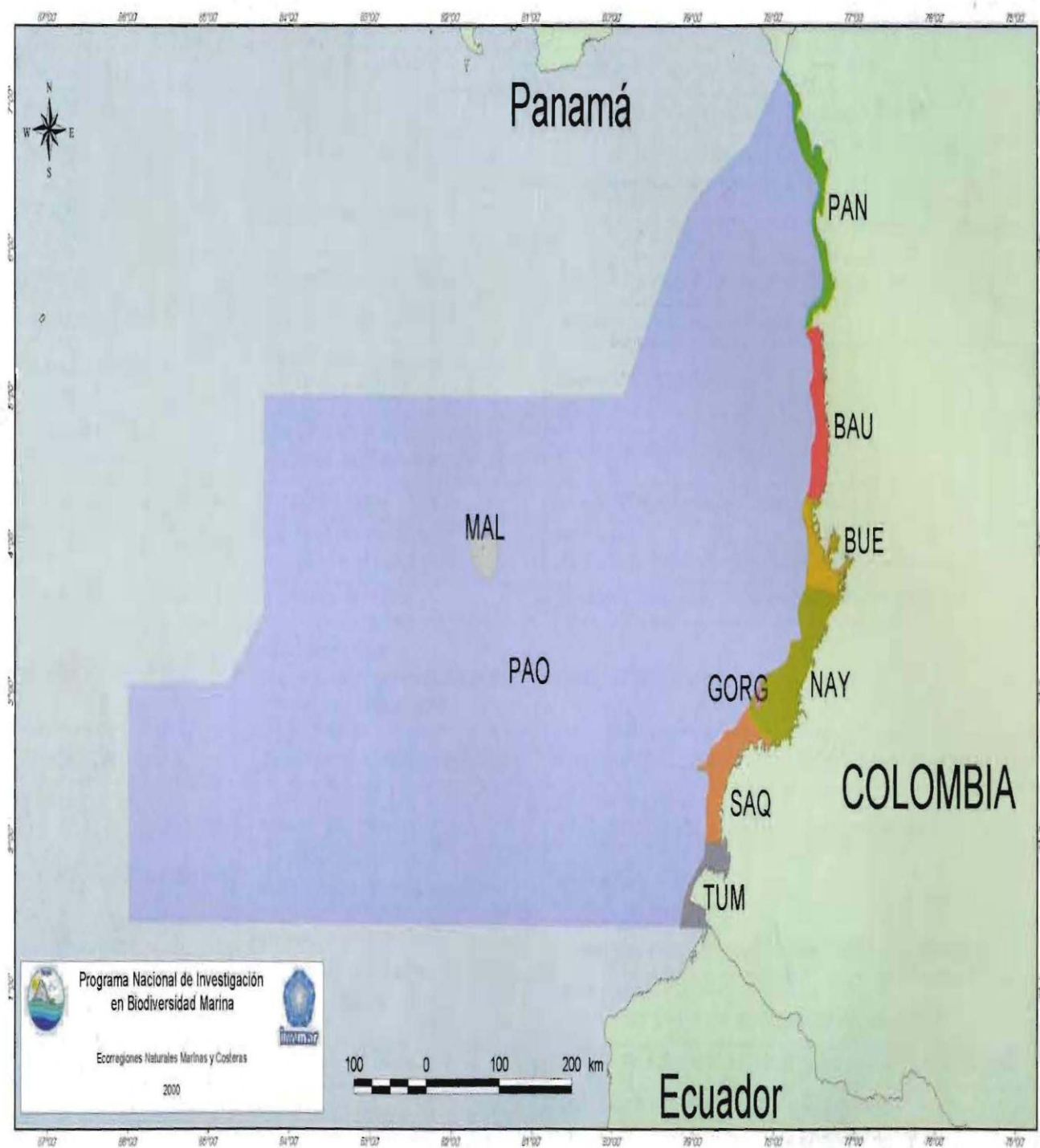


Figura 3. Zonificación ecológica del Pacífico colombiano. Plan Nacional de investigación en Biodiversidad Marina PNIBM, Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (Díaz y Gómez, 2000).

4 DISEÑO METODOLÓGICO.

Técnicas o instrumentos para la recolección de la información.

El trabajo de grado se da a partir de la fase de laboratorio, sin embargo, con el fin de explicar los materiales y métodos, se mencionará a continuación el procedimiento con el que se obtuvieron las muestras.

EL estudio fue basado en el material biológico recolectado durante el proyecto “*Caracterización de la macrofauna de la plataforma continental y talud superior de la parte norte del océano Pacífico colombiano, con énfasis en la taxonomía, sistemática y biogeografía de las especies americanas de la familia de crustáceos Porcellanidae y Galatheididae (Decapoda: Anomura)*”. Financiado por INVEMAR-COLCIENCIAS en octubre del año 2002.

4.1 Fase de campo

Los muestreos se desarrollaron en el norte del Pacífico colombiano, en las ecorregiones Pacífico Norte (PAN) y Baudó (BAU) (Figura 4) en las cuales se establecieron 18 estaciones. En cada una se realizaron arrastres a bordo del barco *B/I Ancon*, con una velocidad cercana a los 3 nd y un tiempo de arrastre de 10 min, los cuales se midieron a partir de la finalización del calado hasta el inicio del izado de la red. Los arrastres fueron realizados en las isobatas de 70 y 150 m de profundidad. La red de arrastre utilizada presentó una boca de 10 m de largo y 1 m de alto (Figura 5); la cual ha sido empleada en las expediciones CIOH-INVEMAR-SMITHSONIAN y en los cruceros de los proyectos INVEMAR- MACROFAUNA I y II (Varila-Vargas, 2004). Las coordenadas geográficas y profundidad en cada una de las estaciones analizadas durante este estudio se incluyen en el Anexo A.

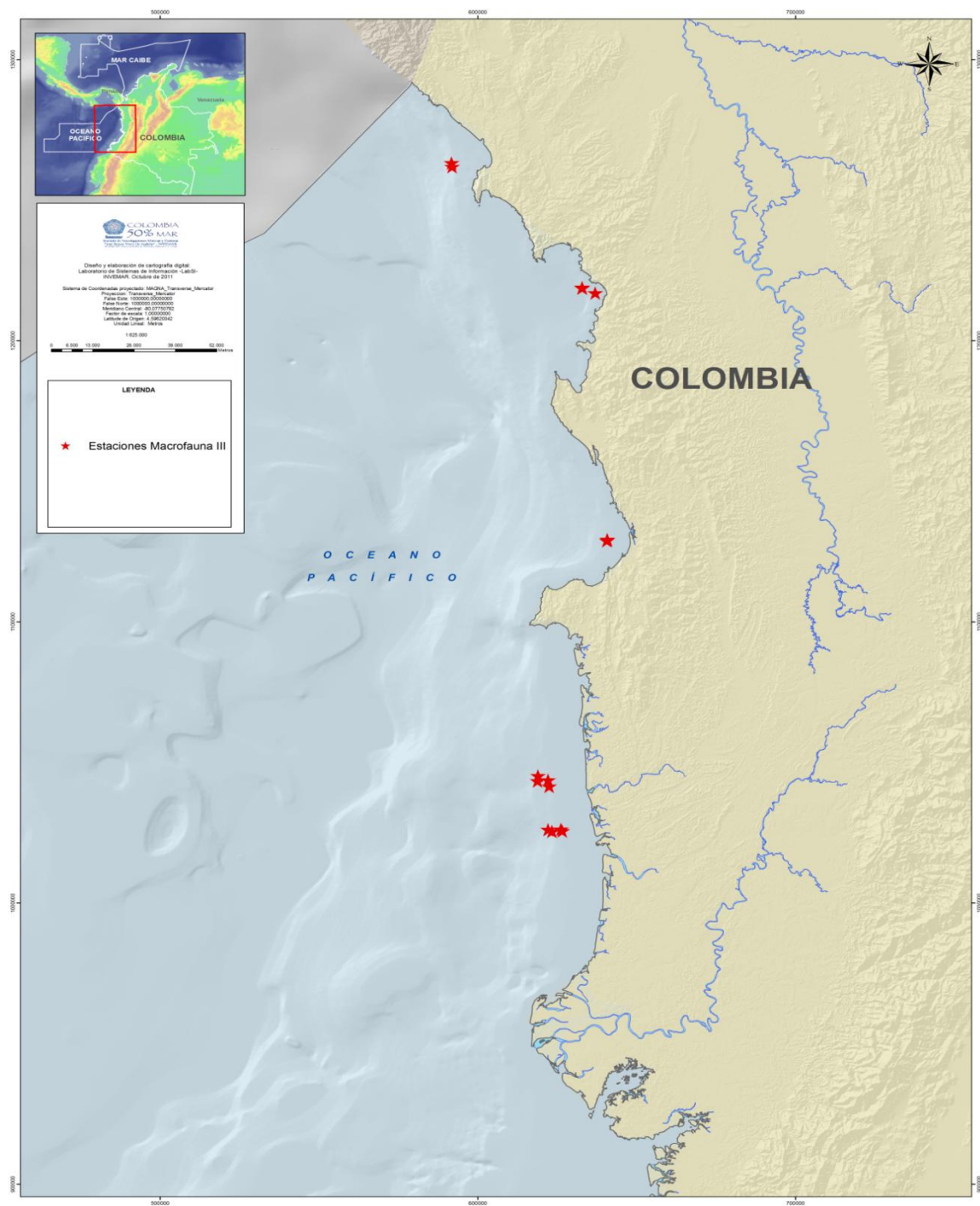


Figura 4. Estaciones de muestreo en el Pacífico norte colombiano (Proporcionado por INVEMAR, 2011).

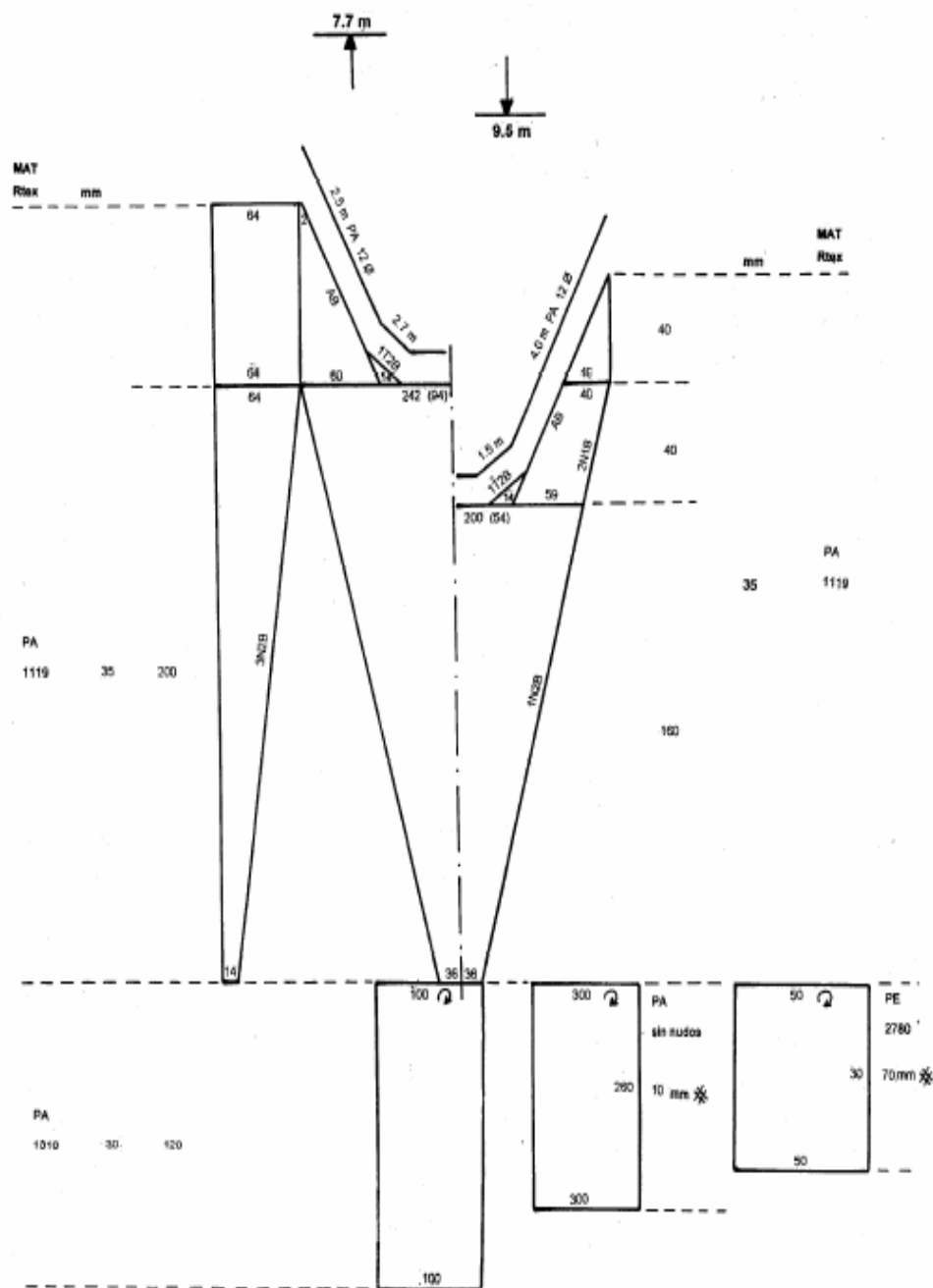


Figura 5. Red de arrastre demersal tipo "semi-ballon". Material de construcción poliamida torsionada (PA). Relinga superior 7,7 m; relinga inferior 9,5 m; longitud total del paño 12,7 m. Malla estirada 35 mm; sobrecopo de paño con ojo de malla 10 mm; copo de protección de polietileno con ojo de malla 70 mm (Merchan-Cepeda, 2009)

4.2 Fase de laboratorio

Las muestras recolectadas fueron fijadas en alcohol al 70% y depositadas por morfotipos, como material en proceso para catalogar en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) del INVEMAR. La ubicación taxonómica del material se realizó empleando información bibliográfica especializada sobre cangrejos ermitaños desarrollada por Hendrickx (1995b), Lemaitre (1995), McLaughlin (2003), Lemaitre y Cruz-Castaño (2004), Ayón y Hendrickx (2005; 2006; 2009); Rahayu y McLaughlin (2010). Así mismo, para la determinación de las especies de camarones se utilizaron los trabajos realizados por Arana y Méndez (1978), Chace (1988), Hendrickx (1993; 1995a y b) y Hendrickx y Estrada-Navarrete (1996). Además de la literatura, se revisaron bases de datos como World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/3/10/2011/11:27am>) y OBIS (<http://www.iobis.org/es> 02/10/2011); los organismos fueron confirmados por el director del trabajo Andrés Merchán-Cèpeda y Juan Felipe Lazarus-Agudelo con el objetivo de corroborar los nuevos registros de especies en la parte norte del Pacífico colombiano.

Los organismos fueron cuantificados por sexo (machos, hembras y hembras ovadas) a través de la identificación de sus estructuras reproductivas. En los cangrejos ermitaños, las hembras presentan conductos sexuales que se abren a través de los gonóporos sobre la coxa del tercer par de pereiópodos (VI somite torácico); mientras que en machos los gonóporos se posicionan sobre la coxa del quinto par de pereiópodos (VIII somite torácico). En ocasiones los ermitaños se encuentran provistos de tubos sexuales, los cuales son extrusiones de los vasos deferentes por medio de los gonóporos, y pueden encontrarse sobre la coxa derecha, izquierda o en ambas. De igual forma las hembras ovadas fueron identificadas por la presencia de huevos sobre los pleópodos 2 a 4 (Forest *et al.*, 2000).

Para los camarones la diferenciación sexual se efectuó a través de características morfológicas externas, por la presencia de gónada o télico en las hembras y petasma en los machos para las especies de las familias Penaeidae, Solenoceridae y Sicyoniidae (Gaete y Arana, 1986). No obstante, existen especies en donde las diferencias sexuales se detectaron

principalmente en los pleópodos, como es el caso de las especies de camarones del género *Alpheus*, en donde los machos presentan el apéndice masculino adicional al apéndice interno (Gaete y Arana, 1986).

A todos los ejemplares de cangrejos ermitaños se les determinó la longitud (LC) y ancho (AC) del caparazón duro, la cual se midió desde el rostro hasta la parte posterior del caparazón duro, sobre la línea media dorsal (Merchán-Cepeda *et al.*, 2009). Para los camarones se tuvo en cuenta la longitud del cefalotórax (Lc), medida desde el borde del arco post-ocular hasta el extremo posterior del cefalotórax en línea recta sobre el eje medio dorsal (Gaete y Arana, 1986), estas mediciones fueron realizadas con el calibrador digital. Posteriormente, con los ejemplares ya identificados, se realizó la toma de imágenes con una cámara digital de referencia Nikon D-200, con el fin de tener un registro visual de cada una de las especies recolectadas en el estudio.

Estos ejemplares fueron ingresados al Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) como material de referencia, bajo un número de catálogo en la colección de crustáceos. Posteriormente se incluyeron en el Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SIBM), el cual tiene como objetivo dar a conocer la biodiversidad marina colombiana a nivel nacional e internacional.

4.3 Manejo de la información

Información taxonómica

La información sobre cada una de las especies se presenta en forma de fichas, en la cual se incluyen la información de la familia, el género y la especie, así como también se anexa información sobre referencias de identificación, referencias de sinonimias, diagnosis, distribución batimétrica, geográfica y comentarios.

Análisis de la información biológica

Con el fin de establecer las variaciones espaciales de las especies de cangrejos ermitaños y camarones en el área de estudio, se desarrolló un análisis de clasificación cuantitativo basado en el índice de Bray-curtis, mediante la técnica de ligamiento promedio no ponderado (UPGMA), el cual considera en conjunto, la presencia y abundancia de las especies (Krebs, 1999). A partir de la matriz de similitud obtenida, se realizó un análisis de ordenación de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Clarke y Warwick, 2001), que ubicó las estaciones en un plano que representa una medida de similaridad entre estaciones, de acuerdo a la distancia entre ellas. Durante el desarrollo del análisis de NMDS no se tuvieron en cuenta dos estaciones lo que permitió tener una mejor visualización de los grupos conformados ampliando las distancias entre las estaciones. Es necesario mencionar que el análisis se realizó a través del programa Primer 6 (Clarke y Gorley, 2006). En el Anexo B se presenta la matriz de abundancia para cada una de las especies identificadas en el presente estudio.

Para caracterizar las asociaciones de especies, se empleo un análisis inverso modificado de Kaandorp (1986), para determinar las especies exclusivas y características de las asociaciones, ensamblajes o aglomerados (emplear el término que consideren más adecuado) de estaciones. Este análisis se basa en la matriz de abundancias relativas y consiste en calcular la abundancia relativa promedio de las especies en cada grupo de estaciones. Considerando como especies características a aquellas que concentraron al menos el 70% de la abundancia acumulada y presentaron una frecuencia mayor al 70% (Kaandorp, 1986). Mientras las especies exclusivas corresponden a las que presentaron el 100% de abundancia en el grupo.

Con los datos obtenidos de las medidas de los cangrejos ermitaños y camarones, se desarrollaron comparaciones de las longitudes de machos y hembras a través de la utilización del test t-Student. Igualmente, se determinaron las proporciones 1:1 entre hembras y machos, y 0.5:1 entre el número de hembras ovadas y el total de hembras,

utilizando el estadístico Chi-cuadrado, mediante el programa STATGRAPHICS (Zar, 1996).

5 RESULTADOS TAXÓNICOS.

5.1 ASPECTOS TAXONOMICOS

De las especies recolectadas entre los 70 y 150 metros de profundidad en la ecorregiones Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) del Pacífico colombiano se identificaron en total 27 especies; de las cuales 18 se llevaron hasta nivel de especie, mientras a nivel genérico se obtuvo un total nueve.

A continuación se presenta la lista taxonómica y las fichas de las especies revisadas en este estudio, según la clasificación de Martin y Davis (2001).

Lista taxonómica de especies.

Orden Decapoda Latreille, 1803

Suborden Dendrobranchiata Bate, 1888

Superfamilia Penaedoidea Rafinesque-Schmaltz, 1815

Familia Solenoceridae Wood-Manson y Alcock, 1891

Solenocera agassizi Faxon, 1893

Solenocera florea Bukenroad, 1938

Solenocera mutator Bukenroad, 1938

Familia Penaeidae Rafinesque Schmaltz, 1815

Farfantepenaeus brevirostris Kingsley, 1878

Rimapenaeus pacificus Bukenroad, 1934

Familia Sicyoniidae Ortmann, 1898

Sicyonia picta Faxon, 1893.

Suborden Pleocyemata Bukenroad, 1963

Infraorden Caridea Dana, 1852

Superfamilia Alpheoidea Rafinesque, 1815

Familia Alpheideae Rafinesque, 1815

Alpheus bellimanus Lockington, 1877

Alpheus rectus A. Milne Edwards, 1880, sensu stricto

Notalpheus imarpe Méndez y Wicksten, 1982

Familia Hippolytidae Bate, 1888.

Lysmata sp.

Superfamilia Processoidea Ortmann, 1896

Familia Processidae Ortmann, 1896

Processa sp.

Superfamilia Pandaloidea Haworth, 1825

Familia Pandalidae Haworth, 1825

Heterocarpus vicarius Faxón 1893

Pantomus affinis Chace, 1937

Plesionika mexicana Chace, 1937.

Infraorden Anomura MacLeay, 1838

Superfamilia Paguroidea Latreille, 1803

Familia Diogenidae. Ortmann, 1982

Areopaguristes sp.

Dardanus pilosus Ayón-Parente y Hendrickx, 2009

Dardanus magdalenensis Ayón-Parente y Hendrickx, 2009

Paguristes sp.

Strigopagurus sp.

Familia Paguridae Latreille, 1803

Enallopagurus sp.

Pagurus meloi Lemaitre y Cruz, 2004

Pseudopagurodes sp.

Pylopagurus holmesi, Schmitt, 1921

Rhodochirus hirtimanus (Faxon, 1893)

Rhodochirus sp.

Xylopagurus cancellarius Walton, 1954

Xylopagurus sp.

5.2 Fichas taxonómicas.

ORDEN DECAPODA Latreille, 1803

SUBORDEN DENDROBRANCHIATA, Bate, 1888

El prótocefalo, consiste de la placa ocular y la región epistomial. El epistomio esta dividido por dos invaginaciones membranasas. Región gástrica está bien desarrollada, con dientes mediales fuertes y dientes laterales bien desarrollados. Tercer par de maxilípedos en forma de pereiópodos, con siete segmentos. Primeros tres pares de pereiópodos usualmente quelados (excepto en algunos Sergestoidea), el tercer par es delgado con dendrobranquias. Pleura del segundo segmento del somite abdominal no sobrelapa la del primero. Primer par de pleópodos en machos con endopoditos considerablemente modificados, formando un petasma; en hembras reducidos o ausentes. Los huevos no son acarreados por las hembras, son liberados en el agua, excepto en *Lucifer*, en el que los huevos son retenidos por un corto periodo de tiempo sobre el tercer par de pereiópodos (Pérez-Farfante y Kensley, 1997).

SUPERFAMILIA PENAEOIDEA Rafinesque, 1815

FAMILIA SOLENOCERIDAE Wood-Manson y Alock, 1891

Rostro bien desarrollado, con por lo menos tres dientes dorsales (raramente dientes ventrales). Base de los pedúnculos oculares sin proyección estiliforme pero provistos de un tubérculo sobre el borde interno. En los géneros del Pacífico este, ambos flagelos antenulares son lameliformes, formando un tubo (*Solenocera*), subcilíndricos (*Haliporoides*, *Haliporus*, *Hymenoepeneus*) o con un flagelo ventral subcilíndrico y un flagelo dorsal comprimido. Espina post-orbital siempre en el caparazón. Segmentos abdominales uno o dos sin carina dorsal. Pleópodos tres y cuatro birrameos. Endopodito del

segundo par de pleópodos del macho provisto de una proyección lateral además de los apéndices masculinos y el apéndice interno. Extremidad del telson trifido (Pérez-Farfante, 1978).

GÉNERO *Solenocera* Lucas, 1849

Rostro relativamente corto, fuertemente comprimido lateralmente, sin dientes ventrales. Espina antenal postorbital y hepática presentes; espina pterigostomial o branquiostegal presente o ausente. Surco cervical largo, alcanzando o sobrepasando la línea mediodorsal del caparazón; surco hepático bien marcado. Abdomen carinado dorsalmente. Prosartema presente. Flagelos antenulares más largos que la longitud del caparazón, lameliformes y unidos para formar un tubo. Cuarto y quinto pereiópodos subiguales; sexto pereiópodo más largo, con el propodo delgado y alargado. Telson con surco medial, usualmente con un par de espinas laterales inconspicuas fijas, ocasionalmente carecen de estas (Pérez-Farfante, 1978).

***Solenocera agassizi* Faxon, 1893**



Figura 6. Ejemplar macho de *Solenocera agassizi* en vista lateral. INVEMAR-CRU 6931.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1978; Pérez-Farfante, 1988; Hendrickx, 1995 a; 1996.

Sinonimias en: Hendrickx, 1995 a; 1996.

Material examinado: 3 hembras LC 30,37-31,36 mm 3 machos LC 20,78-29,79 mm INVEMAR-CRU 6921. 4 hembras LC 28,07-36,58 mm 3 machos LC 26,99-28,82 mm INVEMAR-CRU 6922. 4 machos LC 27,7-29,32 mm INVEMAR-CRU 6923. 3 hembras LC 18,69-42,77 mm 3 machos 28,43-32,08 mm INVEMAR-CRU 6924. 3 machos LC 22-29,36 mm INVEMAR-CRU 6925. 3 hembras LC 32,47-35,77 mm 2 machos LC 30,6-31,86 mm INVEMAR-CRU 6926. 3 hembras LC 29,35-32,7 mm 3 machos LC 26,92-29,99 mm INVEMAR-CRU 6927. 2 hembras LC 16,51-31,81 mm 5 machos LC 19,16-26,29 mm INVEMAR-CRU 6928. 1 hembra LC 41,1 mm INVEMAR-CRU 6929. 1 macho LC 30,11 mm INVEMAR-CRU 6930. 1 macho LC 26,37 mm INVEMAR-CRU 6931. 1 hembra LC 27,55 mm INVEMAR-CRU 6932. 2 machos LC 10,27-10,54 mm INVEMAR-CRU 6933. 2 hembras LC 26,19-37,64 mm 2 machos LC 35,58-40,29 mm INVEMAR-CRU 6934. 1 hembra LC 41,65 mm 3 machos LC 16,63-29,09 mm INVEMAR-CRU 6935. 1 hembra LC 31,46 mm 2 machos LC 28,33-28,53 mm INVEMAR-CRU 6936. 4 hembras LC 29,57-37,98 mm 1 macho LC 17,97 mm INVEMAR-CRU 6937. 1 hembra LC 30,93 mm 2 machos LC 26,53-26,84 mm INVEMAR-CRU 6938. 1 hembra LC 34,62 mm INVEMAR-CRU 6939. 1 hembra LC 17,11 mm 1 macho LC 12,45 mm INVEMAR-CRU 6940. 1 hembra LC 15,15 mm INVEMAR-CRU 6941. 2 hembras LC 10,5-11,79 mm 1 macho LC 9,59 mm INVEMAR-CRU 6942. 8 hembras LC 16,16-41,64 mm 10 machos LC 15,49-33,7 mm INVEMAR-CRU 6943. 2 hembras LC 16,38-32,28 mm 3 machos LC 18,7-28,7 mm INVEMAR-CRU 7052. 2 hembras LC 12,15-12,85 mm INVEMAR-CRU 7067. 2 hembras LC 13,59-16,52 mm INVEMAR-CRU 7071.

Diagnosis: Caparazón con un total de ocho a diez dientes dorsales, generalmente nueve; incluyendo los dientes rostrales y el epigástrico. Ambos flagelos antenulares lameliformes, unidos para formar un tubo. Espina branquióstegal ausente; espinas postorbital, antenal y hepática presentes. Base de la espina pterigostomial ancha, formando una curva suave con el ángulo ántero-lateral del caparazón. Urópodo externo sin espina disto-lateral. Petasma

del macho con ambas proyecciones distales redondeadas, aproximadamente de la misma altura y armadas de minúsculos dientes marginales. Esternito XVI del télico de la hembra con un par de proyecciones fuertes; protuberancia mediana del esternito XIII no elevada, sin un par de proyecciones (Hendrickx, 1995 a).

Coloración: Caparazón y abdomen rojos, los pereiópodos con bandas alternantes rojas y blancas, y el telson y urópodos con manchas amarillas (Hendrickx, 1995 a).

Profundidad: en el Pacífico centro oriental entre 16 y 384 m (Hendrickx, 1995a). En las costas del Pacífico colombiano *Solenocera agassizi* ha sido registrada en profundidades cercanas los 150 m (Díaz-Púlido, 1997). Durante este estudio se recolectaron entre 70 y 146 m.

Distribución geográfica: Cabo blanco, Costa Rica hasta Isla Lobos de Afuera (Pérez Farfante, 1988). En el Pacífico colombiano esta especie ha sido recolectada en Isla Malpelo y el Pacífico norte. En este estudio se registró en las ecorregiones Pacífico Norte y Baudó.

Comentarios: Los machos alcanzan una talla máxima de 11,5 cm, mientras en hembras los 14,0 cm. Los individuos se encuentran asociados a fondos blandos en los que se incluyen fondos lodosos y arenosos-lodosos (Hendrickx, 1995 a).

Solenocera florea Bukenroad, 1938



Figura 7. Ejemplar macho de *Solenocera florea* en vista lateral INVEMAR-CRU 7040.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1978; Pérez-Farfante, 1988; Hendrickx, 1995a; 1996.

Sinonimias en: Hendrickx, 1995a; 1996.

Material examinado: 1 hembra LC 23,27 mm INVEMAR-CRU 7038. 1 hembra LC 9,7 mm INVEMAR-CRU 7039. 1 hembra LC 14,3 mm 1 macho LC 9,38 mm INVEMAR-CRU 7040. 1 hembra LC 13,55 mm 1 macho LC 13,01 mm INVEMAR-CRU 7063. 1 hembra LC 14,39 mm 2 machos LC 13,17-13,69 mm INVEMAR-CRU 7070.

Diagnosis: Caparazón con cinco a ocho dientes dorsales (generalmente seis o siete), incluyendo los dientes rostrales y el diente epigástrico. Ambos flagelos antenulares lameliformes, unidos para formar un tubo. Espina branquióstega ausente; espinas post-orbital, antenal y hepática presentes; espina pterigostomial pequeña y con la base angosta, formando un ángulo recto con el borde ántero-lateral del caparazón. Urópodos externos sin espina disto-lateral. Petasma del macho con dos proyecciones distales, la medial truncada, con el extremo doblado y la lateral estrecha, terminadas en punta, ambas con fuertes dientes marginales. Esternito XIV del télico de la hembra con un par de proyecciones pequeñas;

protuberancia mediana del esterito XIII fuerte, formando un par de proyecciones bien visibles, con el borde posterior fuertemente cóncavo y con un tubérculo cónico anterior (Hendrickx, 1995a).

Coloración: Cuerpo blanco a rosado, con franjas rojas posterior de los segmentos. Franjas transversales rojizas en los flagelos antenulares y los pereiópodos con manchas rojas (Hendrickx, 1995 a).

Profundidad: En el Pacífico oriental han sido capturadas entre 13 y 183 m (Hendrickx, 1995a). *Solenocera florea* se recolectó durante este estudio entre 70 y 80 m de profundidad.

Distribución geográfica: Desde bahía de Todos Santos, lado oeste de Baja California, y en el Golfo de California, Animas hasta Banco Gordo y desde río Fuerte, Sinaloa, Punta Mita, Nayarit en México, hasta Puerto Pimentel en Perú (Hendrickx, 1995a; 1996). En el Pacífico colombiano *Solenocera florea* ha sido encontrada en la costa continental (Lemaitre y Álvarez-León, 1992,1992); durante este estudio ha sido recolectada en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: La diferenciación entre las especies de *Solenocera* presentes a lo largo del Pacífico oriental es compleja, salvo utilizando los caracteres sexuales (petasma y télico). *Solenocera florea* también presenta un ojo relativamente más grueso y los flagelos antenulares un poco más largos que las antenas. Los machos alcanzan una talla máxima de 7,2 cm, mientras que las hembras alcanzan los 8,0 cm (Hendrickx, 1995a).

Solenocera mutator Bukenroad, 1938



Figura 8. Ejemplar hembra de *Solenocera mutator* en vista lateral INVEMAR-CRU 7072.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1978; Pérez-Farfante, 1988; Hendrickx, 1995a; 1996.

Sinonimias en: Hendrickx, 1995a; 1996.

Material examinado: 1 macho LC 15,91 mm INVEMAR-CRU 7041. 1 macho LC 16,09 mm INVEMAR-CRU 7064. 2 hembras LC 12,22-14,73 mm INVEMAR-CRU 7072.

Diagnosis: Caparazón con cinco a ocho dientes dorsales (generalmente seis o siete), incluyendo los dientes rostrales epigástrico y el diente epigástrico. Ambos flagelos antenulares lameliformes, unidos para formar un tubo. Espina branquióstega ausente; espinas postorbital, antenal y hepática presentes; espina pterigostomial pequeña y con la base angosta, formando un ángulo recto con el borde ánterolateral del caparazón. Urópodos externos sin espina distolateral. Petasma del macho con dos proyecciones distales fuertemente desiguales, la medial larga, subtriangular, puntiaguda y con minúsculos dientes marginales. Esternito XIV fuerte, formando un par de proyecciones bien visibles, borde

posterior convexo, sin tubérculo cónico anterior, pero con una elevación anteromediana (Hendrickx, 1995a).

Coloración: Cuerpo blanco-osti6n a rosado, con manchas rojas en el margen de los segmentos abdominales y del telson. Flagelos antenulares y pereiópodos rojos. Algunos ejemplares de *Solenocera mutator* son de tonos rosados más intensos que otros y en estos casos, la pigmentación roja en las distintas partes del cuerpo es también más intensa (Hendrickx, 1995a).

Profundidad: En el Pacífico oriental ha sido capturada en profundidades entre los 2 y 427 m (Hendrickx, 1995a; 1996). En el estudio fue recolectado entre 70 y 80 m de profundidad.

Distribución geográfica: Frente a Punta Santa Bárbara, California, E.U.A, todo el Golfo de California y hasta isla Lobos de Tierra, Perú (Hendrickx, 1995a; 1996). Durante este estudio ha sido recolectada en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó; siendo nuevo registro en el Pacífico colombiano.

Comentarios: Los individuos alcanzan tallas máximas en machos de 8,7 cm, mientras que las hembras alcanzan los 9,0 cm (Hendrickx, 1995a).

FAMILIA PENAEIDAE Rafinesque, 1815

Rostro bien desarrollado, extendiéndose hasta o más allá del margen distal del ojo; armado con dientes dorsales y algunas veces con dientes ventrales. Caparazón sin espina post-orbital; espina antenal y hepática usualmente presentes; surco cervical finalizando en la parte ventral. Ojo con cálatus óptico casi siempre faltándole el tubérculo medial; placa ocular sin proyecciones estiliformes. Antenula con prosartema foliácea, flagelos subiguales en longitud, sobre el apéndice del tercer segmento. Exopodito presente sobre el segundo par de maxilípedos (excepto en *Artemesia*, *Macropetasma* y *Potrachypene*); tercer par de maxilípedos (excepto en *Macropetasma*) y primeros cuatro pares de pereiópodos. Tercer a

quinto par de pleópodos birrámeos. Pleurobranquias sobre los somites 9 a 12 y algunas veces sobre el 13, 14 y 15; artrobranquias rudimentarias usualmente sobre el séptimo somite, dos sobre los somites de 8 a 12, una posterodorsal y algunas veces una rudimentaria anteroventral sobre el 13; podobranquias únicamente sobre el segundo par de maxilípedos. Epipoditos usualmente sobre el primer y el segundo par de maxilípedos, faltando sobre el cuarto y el quinto par de pereiópodos. Cuerpo comprimido, comparativamente alargado. Somite abdominal posterior carinado. Telson agudo con o sin espinas laterales. Pestamas semi-abiertos o semi-cerrados. Segundo par de pleópodos de los machos únicamente con el apéndice masculino, sin endópodito ni proyección distolateral. Télico abierto o cerrado (Williams, 1984).

GÉNERO *Farfantepenaeus* Fabricius, 1798

Rostro comprimido lateralmente, provisto de dientes ventrales y dorsales. Caparazón liso, desprovisto de vellosidades. Pleurobranquias presentes sobre el segmento XIV. Primer segmento antenular sin espina parapenaeica (Pérez-Farfante, 1970).

***Farfantepenaeus brevirostris* Kngsley, 1878**



Figura 9. Ejemplar hembra de *Farfantepenaeus brevirostris* en vista lateral INVEMAR-CRU 6997.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1970; Hendrickx, 1995a; 1996.

Sinonimias en: Hendrickx, 1995a; 1996.

Material examinado: 2 hembras LC 36,36-50,12 mm INVEMAR-CRU 6989. 2 machos LC 20,53-21,56 mm INVEMAR-CRU 6990. 4 hembras LC 26,98-35,06 mm 6 machos LC 25,79-32,88 mm INVEMAR-CRU 6991. 5 hembras LC 27,45-46,75 mm 9 machos LC 27,3-31,17 mm INVEMAR-CRU 6992. 5 hembras LC 26,38-31,46 mm 2 machos LC 25,42-26,54 INVEMAR-CRU 6993. 1 macho LC 27,83 mm INVEMAR-CRU 6994. 1 macho LC 21,51 mm INVEMAR-CRU 6995. 19 hembras LC 29,83-36,41 mm 11 machos LC 28,91-30,32 mm INVEMAR-CRU 6996. 1 hembra LC 27,67 mm INVEMAR-CRU 6997. 1 macho LC 27,54 mm INVEMAR-CRU 6998. 1 hembra LC 23,04 mm INVEMAR-CRU 6999. 2 hembras LC 20,71-23,33 mm INVEMAR-CRU 7000. 1 hembra 32,76 mm INVEMAR-CRU 7001. 1 hembra LC 16,68 mm 2 machos LC 18,23-16,91 mm INVEMAR-CRU 7002. 2 hembras LC 19,07-23,58 mm 2 machos LC 19,86-27,7 INVEMAR-CRU 7003. 3 hembras LC 31,12-37,98 mm INVEMAR-CRU 7004. 1 hembra LC 20,26 mm 1 macho LC 20,35 mm INVEMAR-CRU 7005. 1 hembra LC 24,63 mm INVEMAR-CRU 7006. 1 macho LC 19,27 mm INVEMAR-CRU 7007. 2 hembras LC 21,18-21,75 mm INVEMAR-CRU 7055. 1 hembra LC 20,84 mm 1 macho LC 22,62 mm INVEMAR-CRU 7056. 1 macho LC 23,11 mm INVEMAR-CRU 7057.

Diagnosis: Rostro provisto con nueve a doce dientes dorsales y ventrales. Surco y carina adrostrales largos, sobrepasando considerablemente el nivel del diente epigástrico, llegando frecuentemente hasta cerca del borde posterior del caparazón; parte posterior del surco adrostral dirigido hacia adentro. Carina gastro-frontal presente, generalmente indistinta en su porción anterior. Carina gastro-orbital corta, cubriendo como máximo 3/5 de la distancia entre la espina hepática y el margen orbital. Petasma del macho con proyecciones disto-mediales cortas bien desarrollados. Télico de la hembra de tipo “cubierto”, con placas y receptáculo seminal en el esternito XIV, las placas dejan al descubierto parte de la carina mediana del esternito XIII, la porción anterior cubierta de cerdas y con el borde redondeado; carina longitudinal de las placas incompleta (Hendrickx, 1995a).

Coloración: Fondo del cuerpo rojizo o rosado rojizo (Hendrickx, 1995 a).

Profundidad: La especie *Farfantepenaeus brevirostris* ha sido registrada en zonas del Pacífico oriental tropical preferentemente en aguas de la plataforma intermedia y en la externa entre 20 y 180 m de profundidad (Hendrickx, 1995a, Hendrickx, 2001). Durante este crucero se recolectó entre 70 y 146 m.

Distribución geográfica: Desde el norte de Sinaloa, México hasta Cabo Blanco, Perú. En el Pacífico colombiano ha sido registrada en el Pacífico norte (Hendrickx, 1995a). Durante la expedición fue recolectada en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: Los ejemplares de *Farfantepenaeus brevirostris* alcanzan tallas máximas de 20,8 cm de longitud total y habitan sobre fondos arenosos y lodosos (Hendrickx, 1995a).

GÉNERO *Rimapenaeus* Alock, 1901

Rostro comprimido lateralmente y provisto de dientes dorsales solamente. Caparazón provisto de una sutura longitudinal. Dáctilo de los pereiópodos tres y cuatro no dividido y propodo de los pereiópodos uno a tres no alargado. Flagelo dorsal de las antenulas más corto que el caparazón. No tiene pleurobranquias sobre el segmento XIV (último segmento torácico). Primer segmento antenular sin espina parapaneica (Pérez-Farfante, 1970; Hendrickx, 1996; Pérez-Farfante y Kensley, 1997).

Rimapenaeus pacificus Bukenroad, 1934



Figura 10. Ejemplar hembra de *Rimapenaeus pacificus* en vista lateral INVEMAR-CRU 7016.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1970; Hendrickx, 1995a; 1996.

Sinonimias en: Hendrickx, 1995a; 1996.

Material examinado: 5 hembras LC 20,13-23,13 mm 1 macho LC 15,14 mm INVEMAR-CRU 7005. 5 hembras LC 16,4-20,71 mm INVEMAR-CRU 7009. 6 hembras LC 15,48-23,83 mm 5 machos LC 11,29-15,32 mm INVEMAR-CRU 7010. 3 hembras LC 20,28-22,45 mm 1 macho LC 12,91 mm INVEMAR-CRU 7011. 5 hembras LC 18,76-23,74 mm 1 macho LC 16,28 mm INVEMAR-CRU 7012. 4 hembras LC 19,54-22,59 mm INVEMAR-CRU 7013. 9 hembras LC 16,54-25,69 mm 1 macho LC 16,44 mm INVEMAR-CRU 7014. 1 hembra LC 21,37 mm INVEMAR-CRU 7015. 1 hembra LC 21,56 mm 3 machos LC 14,13-16,3 mm INVEMAR-CRU 7016.

Diagnosis: Rostro sin dientes dorsales, porción distal no muy alargada. Con siete a diez dientes (generalmente ocho o más) distribuidos a lo largo de todo el borde dorsal; caparazón con una sutura longitudinal bien desarrollada, extendiéndose más allá de la espina hepática, pero sin llegar al margen posterior; ángulo ánterolateral del caparazón pronunciado. Base del tercer maxilípodo con una espina. Isquio del primer par de pereiópodos sin espina. Carina mediodorsal del último segmento abdominal con una espina en el borde posterior. Telson armado de espinas laterales, su parte proximal con una

mancha triangular formada por cerdas largas a cada lado del surco longitudinal mediano. Porción distal del lóbulo lateral del petasma del macho proyectándose lateralmente en forma de cuerno, sin espina subterminal. Placa del esternito XVI del télico de la hembra dividida completamente en dos lengüetas contiguas de forma subrectangular (Hendrickx, 1995a).

Coloración: Cuerpo crema a café rojizo, con pequeñas manchas de pigmento café oscuro. Pereiópodos más claros con pinzas blancas (Hendrickx, 1995a).

Profundidad: 2 a 100 m en la plataforma continental (Hendrickx, 1995a). Durante el estudio se recolectó a 70 m de profundidad.

Distribución geográfica: De Rocas Cosang y NW de cabo San Quintin, costa oeste de Baja California, al sur hasta Tumbes y ocasionalmente Huacho, Perú (Pérez-Farfante, 1988; Hendrickx, 1996). *Rimapenaeus pacificus* en el Pacífico colombiano ha sido recolectado en la costa continental (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). Durante este estudio se recolectó en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: Las hembras en *Rimapenaeus pacificus* alcanzan tallas máximas de 11,8 cm mientras que los machos llegan a 6,7 cm. Éstos habitan sobre fondos blandos (Hendrickx, 1996).

FAMILIA SICYONIIDAE Ortmann, 1898

Rostro bien desarrollado, provisto siempre de dientes dorsales y terminales pero sin dientes ventrales. Base de los pedúnculos oculares provistos de una proyección estiliforme pero sin tubérculo sobre el borde interno. Espina postorbital ausente y caparazón desprovistos de un surco cervical (o bien apenas perceptible). Pléopodos tres a cuatro uniramificados. Endopodito del segundo par de pleópodos portando solamente un apéndice masculino. Telson generalmente trifido (Pérez- Farfante, 1978).

GÉNERO *Sicyonia* H. Milne Edwards, 1830

Cuerpo robusto, fuertemente esclerotizado, con apariencia de piedra, variablemente pubescente. Rostro corto y no sobrepasando el pedúnculo antenular, con frecuencia más corto que éste; armado con dientes dorsales y subapicales, dientes ventrales ausentes. Caparazón sin espinas postorbital y pterigostomial, con o sin espina antenal; espina hepática bien desarrollada; surco cervical muy débil o ausente; carina hepática débil. Abdomen marcado por un surco bordeado por cerdas muy juntas, con frecuencia con tubérculos; sexto somite con un surco. Telson armado con un par de espinas fijas subterminales. Ojo con cálatus óptico articulado directamente al pedúnculo ocular; segmento basal sin escama; placa ocular armada con una proyección estiliforme. Anténula con prosartema rudimentaria, flagelos cortos subcilíndricos. Primer par de pereiópodos con o sin una espina en la base y el isquio. Tercer a quinto par de pleópodos sin endopoditos. Petasma cerrado, lóbulos laterales fuertemente esclerotizados y deprimidos. Apéndice masculino pequeño con forma tosca de campana, pero con pared terminal membranosa; aperturas genitales masculinas esternas. Télico cerrado, placa del esternito XIV simple, aplanada o elevada en el par de laterales o prominentes protuberancias; placa media del esternito XIII fuertemente lanceolada, larga, algunas veces sobrepasando notablemente el esternito XI. Receptáculos seminales formados por pares de sacos membranosos trilobulados; lóbulo posterior largo, dispuesto longitudinalmente y dos lóbulos anteriores pequeños, uno dirigido antero-medialmente y el otro lateralmente; aperturas falsas entre las cubiertas laterales y el margen posterolateral del esternito XVIII (Pérez-Farfante y Kensley, 1997; Campos *et al.*, 2005).

Sicyonia picta Faxon, 1893



Figura 11. Ejemplar de macho *Sicyonia picta* en vista lateral INVEMAR-CRU 6978.

Referencias de identificación: Pérez-Farfante, 1985, Hendrickx, 1995a, 1996.

Sinonimias en: Pérez-Farfante, 1985; Hendrickx, 1995a, 1996.

Material examinado: 9 hembras LC 12,1-22,81 mm 7 machos LC 14,38 19,71 mm INVEMAR-CRU 6945. 53 hembras LC 7,7-11,74 mm 48 machos LC 10,81-13,79 mm INVEMAR-CRU 6946. 10 hembras LC 5,1-24,23 mm 6 machos LC 8,05-14,91 mm INVEMAR-CRU 6947. 54 hembras LC 17,81-20,14 mm 67 machos LC 12,22-19,82 mm INVEMAR-CRU 6948. 60 hembras LC 8,03-19,48 mm 59 machos LC 9,13-14,83 mm INVEMAR-CRU 6949. 150 hembras LC 6,85-12,72 mm 104 machos LC 7,05-19,23 mm INVEMAR-CRU 6950. 7 hembras LC 8,04-11,02 mm 3 machos LC 3,75-11,72 mm INVEMAR-CRU 6951. 10 hembras LC 12,17-20,57 mm 8 machos LC 10,33-19,64 mm INVEMAR-CRU 6952. 1 hembra LC 10,62 mm INVEMAR-CRU 6953. 16 hembras LC 9,47-15,42 mm 6 machos LC 9,1-10,87 mm INVEMAR-CRU 6954. 12 hembras LC 8,89-18,65 mm 8 machos LC 8,11-12,61 mm INVEMAR-CRU 6956. 14 hembras LC 7,96-12,66 mm 14 hembras LC 9,9-12,69 mm INVEMAR-CRU 6957. 3 hembras LC 13,53-16,56 mm INVEMAR-CRU 6958. 2 hembras LC 8,45-19,43 mm INVEMAR-CRU 6959.

14 hembras LC 7,64-10,26 mm 15 machos 7,6-9,44 mm INVEMAR-CRU 6960. 14 hembras LC 10,79-18,47 mm 17 machos LC 8,67-15,62 mm INVEMAR-CRU 6961. 4 hembras LC 10,79-18,47 mm 17 machos LC 6,59-10,19 mm INVEMAR-CRU 6962. 1 macho LC 9,85 mm INVEMAR-CRU 6963. 1 hembras LC 6,55 mm 1 macho LC 10,6 mm INVEMAR-CRU 6964. 2 hembras LC 6,55-9,44 mm INVEMAR-CRU 6965. 1 hembra LC 18,23 mm INVEMAR-CRU 6966. 4 hembras LC 9,46-12,11 mm INVEMAR-CRU 6967. 1 hembra LC 14,93 mm INVEMAR-CRU 6968. 1 macho LC 8,05 mm INVEMAR-CRU 6969. 1 macho LC 10,07 mm INVEMAR-CRU 6970. 1 hembra LC 10,79 mm INVEMAR-CRU 6971. 3 hembras LC 11,49-20,52 mm INVEMAR-CRU 6972. 1 hembra LC 10,05 mm INVEMAR-CRU 6973. 3 hembras LC 9,28-10,95 mm 6 machos LC 6,47-9,45 mm INVEMAR-CRU 6974. 5 hembras LC 11,14-16,82 mm 3 machos LC 7,29-13,61 mm INVEMAR 6975. 2 hembras LC 11,14-16,82 mm INVEMAR-CRU 6975. 4 hembras LC 9,73-15,37mm 2 machos LC 9,44-10,57 mm INVEMAR-CRU 6976. 2 machos LC 14,16-16,93 mm INVEMAR-CRU 6978. 44 hembras LC 15,54-25,53 mm 16 machos LC 15,12-22,84 mm INVEMAR-CRU 6979. 1 hembra LC 12,64 mm INVEMAR-CRU 6980. 1 hembra LC 17,5 mm INVEMAR-CRU 6981. 2 machos LC 7,38-8,64 mm INVEMAR-CRU 6982. 12 hembras LC 7,07-10,51 mm 4 machos LC 9,3-11,25 mm INVEMAR-CRU 6983. 1 macho LC 18,42 mm INVEMAR-CRU 6983. 1 hembra LC 16,74 mm INVEMAR-CRU 6984. 1 hembra LC 8,89 mm INVEMAR-CRU 6985. 103 hembras LC 13,32-19,76 mm 75 machos LC 12,11-18 mm INVEMAR-CRU 6986. 1 hembra LC 15,46 mm INVEMAR-CRU 6987. 2 hembras LC 11,7-11,85 mm 4 machos LC 13,73-19,35 mm INVEMAR-CRU 7054. 73 hembras LC 7,64-12,17 mm 62 machos LC 11,11-19,20 mm INVEMAR-CRU 7064 12 hembras LC 8,26-14,96 mm 5 machos LC 8,9-12,4 mm INVEMAR-CRU 7068. 90 hembras LC 8,37-13,49 mm 86 machos LC 8,94-12,4 mm INVEMAR-CRU 7074.

Diagnosis: Rostro de tenue a fuerte, con dos o tres dientes en la extremidad anterior y tres o cuatro dientes en el borde dorsal. Carina dorsal del caparazón con dos dientes, el anterior muy pequeño y ubicado por delante del nivel de la espina hepática, el posterior con una punta encorvada, seguida de una larga carina oblicua. Lóbulos láteroventrales del petasma

del macho con una proyección distolateral simple, formando un ángulo de 90°; proyecciones distales de los lóbulos dorsolaterales bien separadas, ligeramente encorvadas (Pérez-Farfante, 1985).

Coloración: Dorso color anaranjado claro, con las regiones laterales del caparazón y del abdomen más claras que el resto del cuerpo. Región lateral del caparazón con una marca en forma de ocelo, formada por un centro generalmente más oscuro (café o casi negro) y dos anillos concéntricos, el interno más ancho y de color rojo, el externo fino, blanco-amarillento, a veces formando un “9”. Margen posterior de todos los segmentos abdominales y marginales del primero de color blanco (Hendrickx, 1995 a).

Profundidad: 16 a 400 m (Hendrickx, 1995a, 1996). Recolectado durante el estudio entre 70 y 146 m.

Distribución geográfica: Desde bahía Magdalena en la costa oeste de Baja California sur, en todo el Golfo de California, isla Lobos de Afuera, Perú (Hendrickx, 1995a, 1996) y Colombia (Pérez-Farfante, 1985).

Comentarios: *Sicyonia picta* es similar a *S. disdorsalis*; ambas presentan un moderado tamaño y llevan un pequeño diente epigástrico a lo largo del diente posterior sobre la carina postrostral. Así como también tienen un diente fuerte y desarrollado sobre el primer somite abdominal. Estos camarones pueden ser separados por su patrón de coloración y varios caracteres morfológicos. Entre los que se encuentran el cuerpo delgado y la presencia de un ocelo de coloración rojo vivo en el costado del caparazón en *S. picta*. Cabe resaltar que la inclinación del rostro en esta especie es algo variable (Hendrickx, 1995a, 1996).

Suborden PLEOCYEMATA Burkenroad, 1963

Decápodos con filo y ticobranquias; huevos transportados por la hembra en los pleópodos; eclosionan en estado zoea. El suborden Pleocyemata está compuesto por los infraordenes Stenopodidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidea, Palinura, Anomura y Brachyura (Campos *et al.*, 2005).

INFRAORDEN CARIDEA Dana, 1852

Los camarones del infraorden Caridea se caracterizan por presentar el cuerpo generalmente comprimido lateralmente. Rostro usualmente comprimido y aserrado; anténulas generalmente con estilocerito; escama antenal casi siempre larga y lamelar. Pereiópodos en general delgados, aunque algunas veces presentan en alguno de los dos primeros pares, un miembro o par quelado robusto; base e isquio raramente fusionados y con un punto fijo en la articulación carpo-propodo (con algunas excepciones), algunas veces con exopoditos; con podobranquias siempre presentes sobre los tres primeros pares y nunca sobre los dos últimos pares de pereiópodos. Macho con aperturas genitales en la membrana articular; numerosos pleópodos, bien desarrollados. Primer somite abdominal ligeramente más pequeño que el resto; pleura del segundo somite sobrelapando la del primero y la del tercero (Holthuis, 1993).

SUPERFAMILIA ALPHEOIDEA Rafinesque, 1815

FAMILIA ALPHEIDAE Rafinesque, 1815

Rostro, si esta presente, es fijo, unido al caparazón; sin diente subterminal dorsal. Pedúnculos oculares cortos, casi siempre parcial o completamente cubiertos por el caparazón. Antenula con flagelo dorsolateral usualmente más o menos bifurcado. Segundo par de maxilípedos con el segmento terminal delgado ubicado sobre el margen medial del penúltimo segmento; tercer par de maxilípedos con exopodito bien desarrollado. Pereiópodos sin exopoditos distinguibles; segundo par de pereiópodos claramente quelados, con el carpo subdividido en dos o más segmentos; tercer a quinto par de pereiópodos usualmente largos, carpo más corto que el propodo (Chace, 1988).

GÉNERO *Alpheus* Fabricius, 1798

Rostro variable en vista lateral; caparazón sin carina a lo largo de la línea media-dorsal; abdomen sin pleura articulada al ángulo postlateral del sexto somite. Ojos cubiertos en vista dorsal. Mandíbula con palpo y proceso molar. Primer par de pereiópodos desiguales y muy diferentes, con un dedo dorsal o lateral móvil, nunca ventral. Quela mayor usualmente con un diente en forma de molar sobre el dedo móvil; segunda quela con dedos casi tan largos como la palma; carpo con cinco segmentos. Pereiópodos con epipoditos en forma de correa sobre los cuatro pares anteriores. Apéndice masculino no sobrepasando el exopodito del segundo par de pleópodos. Telson no terminado en un diente posterior triangular (Chace, 1988).

Alpheus bellimanus Lockington, 1877



Figura 12. Ejemplar macho *Alpheus bellimanus* en vista lateral INVEMAR-CRU 7047.

Referencias de identificación: Kim y Abele, 1988.

Sinonimias en: Kim y Abele, 1988.

Material examinado: 1 hembra 1 hembra ovada LC 5,97-6,00 mm 2 machos LC 9,45-10,00 mm INVEMAR-CRU 7043. 1 hembra LC 6,03 mm 1 macho LC 7,61 mm INVEMAR-CRU 7046. 3 hembras LC 6,05-8,12 mm INVEMAR-CRU 7047. 3 hembras ovadas LC 4,52-5,64 mm 1 macho LC 6,64 mm INVEMAR-CRU 7048. 1 hembra ovada LC 9,67 mm 5 machos LC 2,37-8,17 mm INVEMAR-CRU 7049. 1 hembra LC 7,94 mm INVEMAR-CRU 7050, 2 hembras LC 6,83-7,9 mm 3 machos LC 7,73-9,36 mm INVEMAR-CRU 7065. 1 macho LC 7,86 mm INVEMAR-CRU 7076. 1 macho LC 9,8 mm INVEMAR-CRU 7088. 1 macho LC 7,21 mm INVEMAR-CRU 7089. 1 macho 4,71 mm INVEMAR-CRU 7091.

Diagnosis: Rostro estrechamente triangular, sin carina posterior y sobrepasando la mitad visible del primer segmento antenular; ligeramente dirigido hacia arriba. Caperuza ocular armada con dientes puntiagudos. Carpocerito y escafoцерito sobrepasan el pedúnculo antenular. Antenulas delgadas. Primer segmento antenular con una carina triangular

profunda extendida hacia el margen ventral interno; parte ventral de la carina finalizando en una espina distal diminuta, dirigida hacia delante. Quela mayor 2,9 más larga que ancha; con margen distal inferior hacia el surco transversal inferior sinuoso; y dedo móvil ligeramente arqueado por aproximadamente 2/3 del margen superior y levemente arqueado distalmente. Quela menor 3,6 veces más larga que ancha y dedo móvil lateralmente comprimido formando una extensión lamelar, margen inferior proximalmente cóncavo. Mero e isquio del primer par de pereiópodos con espinas móviles sobre el margen inferior. Segundo par de pereiópodos muy delgado. Isquio del tercero, cuarto y quinto par de pereiópodos con espina móvil. Pleura del primer al cuarto somito abdominal redondeado ampliamente en ambos sexos. Pleura del quinto somite, subrectangular sobre el margen ventral posterior. Esternito abdominal sin presencia de espina medial. Apéndices masculinos alcanzando o sobrepasando ligeramente el apéndice interno. Telson delgado, con dos pares de espinas dorsales; margen posterior ligeramente triangular, armado lateralmente con un par de espinas. Endopodo y exopodo uropodal con espinas sobre el margen distal (Kim y Abele, 1988).

Coloración: Verde oliva y anaranjado en la punta del telson. Puntas de las quelas y regiones branquiales con marcas anaranjadas y blancas sobre la quela mayor (Wicksten, 1983).

Profundidad: Ejemplares de *Alpheus bellimanus* han sido encontrados desde la zona intermareal hasta los 300 m (Kim y Abele, 1988). Durante este estudio los ejemplares de *A. bellimanus* se recolectaron entre los 70 y 146 m de profundidad.

Distribución geográfica Monterey, sur de California, U.S.A hacia la Caleta de Campos, incluyendo el Golfo de California en México, Costa Rica, Panamá, Colombia, Chile y Ecuador en Isla Galápagos (Kim y Abele, 1988).

Comentario: *Alpheus bellimanus* presenta variaciones en su morfología. Es así como el dedo móvil de la quela menor es típicamente laminada en los machos, mientras que en las

hembras la forma del dedo móvil varía de tenuemente hasta completamente laminada, siendo similar a la de los machos. Esta variación no tiene relación con el tamaño, porque la completa laminación del dedo móvil es observada incluso en ejemplares pequeños. Otra variación de *A. bellimanus* está en el margen lateral del protopodito de los pleópodos, con la presencia de una espina parecida a una cerda corta y robusta, esta variación tampoco tiene relación con el tamaño ni el sexo. *Alpheus bellimanus* presenta una espina sobre el isquio del quinto pereiópodo y el carpocerito y el escaforecito alcanzan ligeramente la parte distal terminal del pedúnculo antenular. Es necesario señalar que existen individuos de *A. bellimanus* en los cuales no se ha encontrado la presencia de la espina sobre el isquio del quinto par de pereiópodos, así como también se ha hecho el registro de individuos donde el carpocerito y escaforecito no sobrepasan el pedúnculo antenular (Kim y Abele, 1988).

Alpheus rectus A. Milne Edwards, 1880, sensu stricto



Figura 13. Ejemplar hembra de *Alpheus rectus* en vista lateral INVEMAR-CRU 7045.

Referencias de identificación: Kim y Abele, 1988.

Sinonimias en: Kim y Abele, 1988.

Material examinado: 1 macho LC 6,49 mm INVEMAR-CRU 7042. 1 hembra 6,59 mm INVEMAR-CRU 7044. 1 hembra LC 6,2 mm 1 macho LC 7,6 mm INVEMAR-CRU 7045.

1 hembra LC 7,42 mm 1 macho LC 5,2 mm INVEMAR-CRU 7075. 1 macho LC 8,03 mm INVEMAR-CRU 7077.

Diagnosis: Rostro fuertemente triangular, sobrepasando la mitad de la parte visible del primer segmento antenular. Caperuza ocular armada con dientes. Caparazón con margen pterigostomial ligeramente producido anteriormente por debajo de la base del basicerito.

Quela mayor 2,8 veces más larga que ancha; margen distal inferior hacia el surco transversal inferior casi en línea recta y dedo móvil regularmente arqueado a lo largo del margen superior, finalizando en una punta comprimida. Quela menor aproximadamente 2,4 veces más larga que ancha, dedo móvil lateralmente comprimido formando una extensión lamelar, alrededor de tres veces más larga que ancha; margen inferior sinuoso. Mero e isquio del primer par con espinas móviles sobre el margen inferior. Segundo par de pereiópodos muy delgados. Isquio del tercer cuarto y quinto par de pereiópodos con espina móvil. Pleura del primer al cuarto somito abdominal ampliamente redondeada en ambos sexos. Pleura del quinto somite elongada sobre el margen ventral posterior. Apéndice masculino aproximadamente 1,5 veces más largo que el apéndice interno. Telson armado con pares de espinas. Endópodo y exópodo uropodal con la presencia de espinas (Kim y Abele, 1988).

Profundidad: Los ejemplares de *Alpheus rectus* han sido capturados entre los 55 y 73 m (Kim y Abele, 1988). Durante este estudio se recolectaron entre 70 y 146 m de profundidad.

Distribución geográfica Sur de isla Partida, Baja California y Bahía Honda, Panamá (Kim y Abele, 1988). Durante este estudio se recolectó en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentario: *Alpheus rectus* presenta características muy similares a *Alpheus bellimanus*, sin embargo una de las principales diferencias de estas especies, se encuentra asociada a la

morfología de la quela mayor, debido a que en *A. rectus*, el margen inferior del dedo fijo se presenta casi en línea recta, razón por la cual se atribuye el nombre (Kim y Abele, 1988).

GÉNERO *Notalpheus* Méndez G. y Wicksten, 1982

Forma general del cuerpo similar a la de los organismos pertenecientes a la familia Alpheidae. Rostro triangular, agudo y corto, con carina dorsal. Sin escamas orbitales. Margen pterigostomial redondeado, no sobresaliente. Ojos bien desarrollados, visibles al menos en vista lateral y parcialmente ocultos en vista dorsal. Carece de proceso orbitorostral. Pedúnculo antenular relativamente largo, estilocerito con diente lateral bien desarrollado. Escafoцерito normal con diente y porción escamosa bien desarrollada. Carpocerito largo; basicerito con margen infero-lateral puntiagudo. Partes bucales similares a los organismos del género *Alpheus*. Primer par de quelípedos con quela alargada y extendida, adecuada a una posición invertida. Dedo fijo llevando dientes de varios tamaños, dácilo comprimido sin dientes. Carpo cuadrangular, sin diente. Carpo del segundo pereiópodo con cinco segmentos, el primero no más largo que los otros cuatro. Tercer par de pereiópodos delgados, con isquio llevando dos espinas pequeñas; propodo, carpos y mero con pocas cerdas largas. Segundo par de pleópodos portando el apéndice masculino. Primeras cuatro pleuras abdominales redondeadas; quinto segmento abdominal con el margen posterior ligeramente saliente y subagudo; margen posterior del sexto segmento abdominal con proyección lateroventral en articulación triangular del pleuron. Telson delgado, con espina dorsal y postlateral bien desarrollada. Urópodos normales. Formula branquial como la del género *Alpheus*: cinco pleurobranquias, una artrobranquia, ocho epipoditos con mastigobranquias sobre la base del tercer maxilípedos hasta el cuarto pereiópodo, setobranquias desde el primero hasta el quinto par de pereiópodos (Méndez y Wicksten, 1982).

Notalpheus imarpe Méndez y Wicksten, 1982



Figura 14. Ejemplar hembra de *Notalpheus imarpe* en vista lateral INVEMAR-CRU 7090.

Referencias de identificación: Méndez y Wicksten, 1982.

Material examinado: 1 hembra LC 5,88 mm INVEMAR-CRU 7090.

Diagnosis: Rostro triangular, corto y fuerte, con carina dorsal. Plano orbital con presencia de diente. Margen anterior del caparazón gradualmente redondeado, sin diente. Córnea visible dorsalmente y lateralmente. Estilocerito alcanzando el extremo del primer segmento antenular. Carpocerito excediendo al escafocerito. Quelípedo izquierdo con una quela en posición invertida, larga y delgada, con forma subtriangular, comprimida. Palma suboval. Dedo fijo más comprimido que la palma, con 11 a 12 dientes redondeados, de irregular tamaño. Con una carina a lo largo del borde. Dáctilo laminado, sin diente, con margen carinado. Ambos dedos finalizando en puntas. Carpo cuadrangular, con margen distal ligeramente producido dorsalmente y redondeado. Mero con el margen superior e inferior redondeado. Segundo pereiópodo con segmentos carpales y tercer par de pereiópodos con cerdas largas sobre propodo, carpo, mero e isquio con dos espinas sobre el margen inferior. Cuarto y quinto pereiópodo similares. Margen posterior del sexto somite abdominal con proyección lateroventral hacia la pleura. Telson delgado, con dos pares de espinas laterales (Méndez y Wicksten, 1982).

Profundidad: *Notalpheus imarpe* ha sido registrada entre 73 y 142 m en el Pacífico oriental (Méndez y Wicksten, 1982). En este estudio se registró a los 76 m.

Distribución geográfica: Pacífico Oriental Tropical conocido en Paita (Perú) e isla Gorgona en Colombia (Ramos, 1995).

Comentarios: Los individuos pertenecientes a esta especie son poco conocidos y aun se desconoce su coloración y hábitat, el primer ejemplar de *Notalpheus imarpe* descrito presentó la ausencia del quelípedo derecho y dátilo del tercero al quinto par de pereiópodos (Méndez y Wicksten, 1982).

FAMILIA HIPPOLYTIDAE Bate, 1888

Caparazón sin sutura cardíaca (excepto *Saron*). Ojos completamente expuestos. Mandíbulas usualmente con proceso molar e incisivo y un palpo. Segundo par de maxilas con el endito proximal reducido, escama antenal proximalmente redondeada. Primer par de maxilípedos con el exopodito flagelado distalmente; seguido con un par de exopoditos y endopoditos compuestos de cuatro segmentos en serie, unidos con el segmento terminal transversal o diagonalmente al antepenúltimo segmento. Primer par de pereiópodos más robusto que el segundo par, usualmente subiguales, distinguiblemente quelados. Quelas formadas por un dedo móvil y uno fijo. Segundo par de pereiópodos con carpo dividido en dos o más segmentos. Primer par de pleópodos del macho con endopodito laminar (Chace, 1972; Rodríguez, 1980).

ÉNERO *Lysmata* Risso, 1816

Rostro armado dorsal y usualmente ventralmente. Caparazón no inflado, ausencia de dientes supra-orbital o sub-ocular posterodorsal en el ángulo orbital, así como de dientes hepáticos y branquióstegales, dentículos marginales, diente antenal desarticulado. Ocasionalmente con diente pterigostomial presente. Segundo par de maxilípedos con el segmento terminal estrecho comprimido lateralmente hasta el siguiente segmento, exopodito usualmente amplio, con epipodito y podobranquia no lobulada. Tercer par de maxilípedos con segmento distal no aplanado, con exopodito, epipodito, artrobranquia y coxa reducida. Pereiópodos sin exopoditos y artrobranquias, con epipodito terminal en forma de gancho. Primer par de pereiópodos con dedos más cortos que la palma, sin terminar en espinas distales. Quela de $\frac{3}{4}$ a $2\frac{3}{4}$ tan larga como el carpo, segundo par de pereiópodos simétricos, dedos de menor tamaño que la palma, carpo subdividido en 13 a 36 segmentos. Tercer par de pereiópodos con dácilo y propodo no prensil en machos. Abdomen con la pleura del primer segmento entero. Sexto somite sin espinas prominentes y placas articulada hacia el ángulo posteroventral. Pleura no curvándose alrededor de la base de los urópodos. Telson con dos pares de espinas dorsolaterales (Chace, 1972).

Lysmata sp.



Figura 15. Ejemplar hembra de *Lysmata* sp. En vista lateral INVEMAR-CRU 7078.

Referencias de identificación: Wicksten, 2000.

Material examinado: 1 hembra 1 hembra ovada LC 14,9 mm INVEMAR-CRU 7078. 1 macho LC 9,02 mm INVEMAR-CRU 7079. 1 hembra ovada LC 14,21 mm 1 macho 9,63 mm INVEMAR-CRU 7080. 1 macho LC 9,23 mm INVEMAR-CRU 7081. 1 hembra LC 9,09 mm INVEMAR-CRU 7082. 2 machos LC 11,47-12,42 mm INVEMAR-CRU 7083.

Diagnosis: Rostro con seis dientes dorsales y cinco a seis dientes ventrales. Alcanzando o sobrepasando el segundo segmento del pedúnculo antenular. Caparazón con espina antenal prominente y espina pterigostomial pequeña. Estilocerito no alcanza la parte distal del primer segmento del pedúnculo antenular. Carpo del segundo pereopodo dividido entre 25 y 27 segmentos. Tercer par de pereopodos delgado, dactilo con dos a tres espinas sobre el margen flexor, mero con cinco a siete espinas ventrolaterales.

Profundidad: Las especies de *Lysmata* registradas en el Pacífico colombiano han sido registradas en profundidades menores a 200 m (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). Durante el estudio se colectó entre los 70 y 150 m.

Distribución geográfica: En este estudio esta especie se presentó en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte.

Comentarios: *Lysmata* sp. tienen características similares con la especie *Lysmata gracilirostris*; no obstante la especie registrada en este estudio presenta diferencias con respecto a *L. gracilirostris*, ya que ésta presenta el carpo del segundo par de pereopodos dividido entre 28 y 31 segmentos, así como también difiere en el número de espinas del tercer par de pereopodos, debido a que *Lysmata* sp. presentan cinco a siete, mientras *Lysmata gracilirostris* presenta tres según Wicksten (2000).

SUPERFAMILIA PROCEOIDEA Ortmann, 1896

FAMILIA PROCOIDAE Ortmann, 1896

Caparazón liso; solamente la espina antenal generalmente presente. Rostro corto, generalmente sin dientes, máximo con un diente apical (o con aspecto bífido) o dorsal. Mandíbula sin palpo y desprovista de un margen incisivo claro. Pereiopodos del primer par asimétricos, el derecho terminado en pinza y el izquierdo simple y curvado (salvo *Ambidexter* que presenta el primer par de pereiopodos terminados en pinzas o quela). Segundo par de pereiopodos terminado en una pinza normal; carpo siempre dividido en numerosos segmentos; mero a menudo subdividido; isquio ocasionalmente subdividido. Telson con dos pares de espinas dorsales y dos pares de espinas posteriores, además de un par de cerdas fuertes plumosas (Hendrickx, 1996).

GÉNERO *Processa* Leach, 1815

Rostro corto y bífido, terminado en punta, ocasionalmente con un diente dorsal; primer par de pereiopodos sin exopodito; el derecho con una pinza; el izquierdo termina en dactilo simple y encorvado. Carpo del segundo par de pereiopodos compuesto de seis segmentos. Telson con espinas dorsolaterales (Manning y Chace, 1971).

Processa sp.

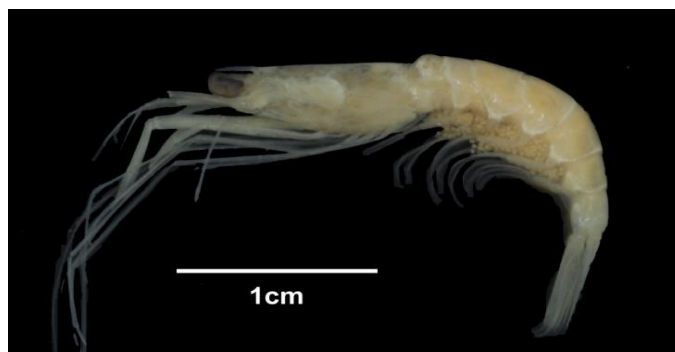


Figura 16 .Ejemplar hembra de *Processa* sp. en vista lateral INVEMAR-CRU 7084.

Material examinado: 1 hembra 1 hembra ovada LC 9,97-11,97 mm INVEMAR-CRU 7053. 1 hembra ovada LC 11,52 mm 1 macho LC 11,76 mm INVEMAR-CRU 7084. 1 hembra ovada LC 11,07 mm INVEMAR-CRU 7085. 1 hembra LC 9,87 mm INVEMAR-CRU 7086. 2 hembras LC 9,58-11,33 mm INVEMAR-CRU 7087.

Diagnosis: Rostro simple, caparazón con espina antenal. Tercer par de maxilípedos fuerte, tan largo como el escafoцерito. Pereiópodo derecho del primer par quelado. Pereiópodo izquierdo del primer par terminado en un dácilo simple. Pereiópodo derecho del segundo par largo; carpo dividido entre 42 y 49 segmentos y mero dividido entre 20 y 21 segmentos. Pereipodo izquierdo más corto que el derecho, carpo dividido entre 16 y 20 artejos y el mero dividido entre 5 y 7. Tercer par de pereiópodos largo, delgado, con dácilo simple. Cuarto par de pereiópodos con dácilo simple; quinto par de pereiópodo delgado, con dácilo simple. Urópodos de igual longitud al telsón.

Profundidad: Las especies del género *Processa* en el Pacífico oriental tropical han sido registradas en intervalos entre los 2 y 185 m (Hendrickx, 1990). En este estudio los ejemplares fueron recolectados entre los 70 y 150 m.

Distribución geográfica: Durante este estudio se colectó en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte.

Comentarios: Cuatro especies del género *Processa* han sido registradas para el Pacífico oriental tropical por Wicksten (2003), éstas son *Processa aequimana*, *P. hawaiiensis* y *P. peruviana* y *P. pippinae*. Los ejemplares de la especie de *Processa* sp. recolectada durante la expedición INVEMAR-Macrofauna III, difiere de las especie *P. pippinae* debido a la forma del rostro que es alargada, en estilete, ornamentado en su borde superior con un diente rostral medio, mientras las especies *P. aequimana* y *P. hawaiiensis* se diferencian por características como la forma subigual del segundo par de pereiópodos, e igualmente por la presencia de 9 a 11 artejos en el carpo del segundo par de pereiópodos para *P. aequimana* y de 17 a 19 para *P. hawaiiensis* (Chace, 1962; Chace, 1997). La especie del género *Processa* revisada en este estudio, también presenta diferencias con respecto a la especie *Processa peruviana* debido a que *P. peruviana* presenta el carpo derecho del segundo par de pereiópodos subdividido entre 49 y 55 artejos; y el carpo izquierdo subdividido entre 21 y 22 artejos (Wicksten, 1983). De acuerdo a lo mencionado anteriormente, los ejemplares revisados del género en el estudio, se evidencia claras diferencias con las especies registradas en el Pacífico centro oriental, debido a que *Processa* sp. presenta el carpo derecho del segundo par de pereiópodos divididos entre 42 y 49 artejos, y el carpo izquierdo dividido entre 16 y 20 artejos.

SUPERFAMILIA PANDALOIDEA Haworth, 1825

FAMILIA PANDALIDAE Haworth, 1825

Rostro largo y delgado, lateralmente comprimido, con dientes o espinas. Ojos bien desarrollados. Mandíbula con proceso incisivo y molar bien separados; palpo mandibular con dos o tres segmentos. Primer par de pereiópodos simple o microscópicamente quelado,

segundo par de pereiópodos largo, quelado y con el carpo subdividido (Campos *et al.*, 2005).

GÉNERO *Heterocarpus* A. Milne-Edwards, 1881

Rostro armado con dientes dorsales y ventrales; caparazón sin espina supraorbital; carina postrostral extendiéndose hasta el margen posterior del caparazón, usualmente una o más carinas longitudinales sobre la superficie lateral. Ojo con la córnea más ancha que el pedúnculo. Segundo par de maxilípedos con el segmento terminal más ancho que largo. Los cuatro pares de pereiópodos anteriores con epipoditos; segundo par de pereiópodos muy diferentes entre sí; carpo del pereiópodo izquierdo compuesto de 7 a 12 segmentos y el derecho de 18 a 25 (Chace, 1985).

Heterocarpus vicarius Faxón 1893

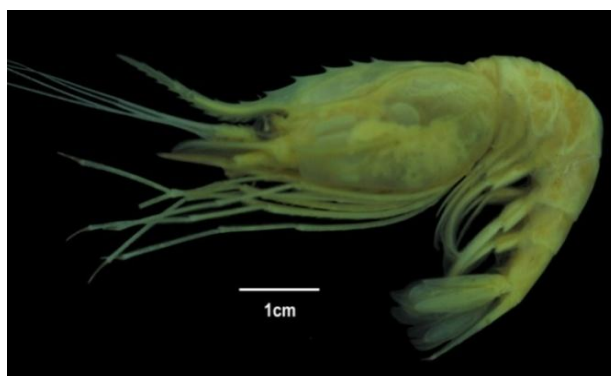


Figura 17. Ejemplar hembra de *Heterocarpus vicarius* en vista lateral.

Referencias de identificación: Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a.

Sinonimias en: Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a.

Material examinado: 1 hembra LC 35,14 mm INVEMAR-CRU 7037.

Diagnosis: Rostro más corto que el caparazón, no articulado, con siete a ocho dientes dorsales y 12 dientes ventrales; cuatro a cinco postrostrales. Caparazón con dos quillas laterales largas que se extienden a lo largo de casi todo el caparazón; quilla laterodistal dividida en dos porciones, una anterior más corta, casi recta y otra posterior fuertemente convexa, más larga que la anterior y formando con esta una “X” en su punto de intersección. Segmentos abdominales tercero a quinto sin espina mediodorsal en el margen posterior. Punta terminal del telson corta, con tres pares de espinas móviles subterminales.

Coloración: Tonalidad general del cuerpo rojo vivo.

Profundidad: En el Pacífico oriental tropical ha sido registrada entre los 73 y 1454 m (Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a); mientras que para el Pacífico colombiano ha sido recolectada en profundidades menores a los 200 m (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). En este estudio se recolectó a 150 m.

Distribución geográfica: Desde Guaymas, Sonora, Golfo de California, México; hasta Mollendo en Perú (Hendrickx, 1995a). En el Pacífico colombiano ha sido registrada en la costa continental en el Pacífico norte (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). En el estudio fue registrada en la ecorregión Pacífico norte.

Comentarios: *H. vicarius* puede alcanzar tallas máximas de hasta 115 mm de longitud total. Es una especie estrictamente bentónica, ha sido colectada preferentemente sobre fondos lodosos, pero vive en fondos arenosos en aguas someras del lado del Golfo de California (Hendrickx, 1995a).

GÉNERO *Pantomus* A. Milne-Edwards, 1883

Rostro móvil, unido al caparazón. Sin carinas longitudinales sobre el caparazón excepto por la cresta postrostral. Carpo del segundo par de pereiópodos con más de tres segmentos (Holthuis, 1993; Campos *et al.*, 2005).

***Pantomus affinis* Chace, 1937**



Figura 18. Ejemplar hembra de *Pantomus affinis* en vista lateral INVEMAR-CRU 7027.

Referencias de identificación: Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a

Sinonimias en: Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a.

Material examinado: 46 hembras 120 hembras ovadas LC 6,87-8,85 mm 127 machos LC 7,06-10,22 mm INVEMAR-CRU 7027. 238 hembras 371 hembras ovadas LC 6,54-9,67 mm 408 machos LC 6,46-9,59 INVEMAR-CRU 7028. 20 hembras 19 hembras ovadas LC 6,92-7,59 mm 69 machos LC 6,6-7,38 mm INVEMAR-CRU 7029. 9 hembras LC 6,72-9,53 mm INVEMAR-CRU 7030. 5 hembras 8 hembras ovadas 6,82-8,67 mm 7 machos LC 6,62-9,19 mm INVEMAR-CRU 7031. 1 macho LC 6,5 mm INVEMAR-CRU 7032. 2 hembras LC 8,15-8,22 mm 1 macho LC 6,71 mm INVEMAR-CRU 7033. 1 hembra ovada LC 6,69 mm INVEMAR-CRU 7034.

Diagnosis: Rostro considerablemente más largo que el caparazón, articulado en unión con éste con cinco a ocho dientes dorsales grandes bien espaciado y 27 a 36 ventrales, pequeños en las regiones basales y más grandes en la porción anterior. Caparazón sin quillas laterales; dos o tres dientes pequeños móviles en la línea mediodorsal, cerca de la articulación del rostro. Somitos abdominales tercero a quinto sin espina mediodorsal en el margen posterior (Hendrickx y Wicksten, 1989).

Coloración: Cuerpo translúcido o sin coloración, excepto por un número variable de cromatóforos rojo y amarillos sobre el caparazón y abdomen. Partes de la boca amarillentas (Wistenck y Méndez, 1983).

Profundidad: En el Pacífico oriental tropical ha sido capturada entre los 3 y 744 m (Hendrickx y Wicksten, 1989; Hendrickx, 1995a); mientras para el Pacífico colombiano ha sido recolectada en profundidades menores a los 200 m (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). Durante la expedición se recolectó entre 76 y 150 m de profundidad.

Distribución geográfica: Desde Punta Dume, New Beach, Isla Santa Catalina y playa Imperial, Estados Unidos; Bahía Santa Inés, Baja California sur; Bahía Santa María, Sinaloa, México; hasta Isla Lobos de Tierra, Perú (Hendrickx y Wicksten 1989; Montagne y Cadien, 2001). Registrada en la costa continental del Pacífico colombiano (Hendrickx y Wicksten 1989). Durante la expedición fue registrada en la ecorregión Pacífico norte.

Comentarios: Los individuos registrados de *Pantomus affinis* presentan un tamaño máximo de 58,0 mm de longitud total. Ha sido colectada en fondos lodosos, limosos y arenosos y es una especie exclusivamente bentónica (Hendrickx y Wicksten 1989).

GÉNERO *Plesionika* Bate, 1888

Rostro fijo, armado con varios dientes fijos sobre los márgenes dorsal y ventral. Caparazón sin espina supraorbital ni carina lateral, carinado dorsalmente en la parte anterior y redondeado en la posterior. Ojo con la córnea más ancha que el pedúnculo ocular. Segundo par de maxilípedos con el segmento terminal más ancho que largo; tercer par de maxilípedos con exopodito. Segundo par de pereiópodos con carpo dividido en más de tres segmentos. Al menos los dos primeros pares de pereiópodos con epipoditos. Abdomen con el tercer somite desarmado o con un diente posteromedial fijo (Campos *et al.*, 2005).

Plesionika mexicana Chace, 1937



Figura 19. Ejemplar hembra de *Plesionika mexicana* en vista lateral INVEMAR-CRU 7036.

Referencias de identificación: Chace, 1937, Wicksten y Mendez, 1983.

Sinonimias en: Chace, 1937, Wicksten y Méndez, 1983.

Material examinado: 3 hembras ovadas LC 10,18-11,64 mm 2 machos LC 10,03-11,66 mm INVEMAR-CRU 7017. 5 hembras 13 hembras ovadas LC 12-18,4 mm 5 machos 9,76-16,29 mm INVEMAR-CRU 7018. 2 hembras 6 hembras ovadas LC 9,38-13,15 mm 1 macho LC 9,24 mm INVEMAR-CRU 7019. 1 hembra ovada LC 13,88 mm INVEMAR-CRU 7020. 5 hembras LC 1,47-16,28 mm 1 macho LC 8,8 mm INVEMAR-CRU 7021. 1 hembra ovada LC 15,48 mm 1 macho LC 13,34 mm INVEMAR-CRU 7022. 8 hembras 11 hembras ovadas LC 11,7-18,24 mm 4 machos LC 12,41-16,14 mm INVEMAR-CRU 7023. 1 hembra ovada LC 14,16 mm INVEMAR-CRU 7024. 1 hembra LC 12,97 mm INVEMAR-CRU 7025. 6 hembras 17 hembras ovadas LC 10,42-16,37 mm 12 machos LC 8,08-13,9 mm INVEMAR-CRU 7036. 1 hembra 1 hembra ovada LC 1-28-11,46 mm 2 machos LC 9,11-11,8 mm INVEMAR-CRU 7060. 1 hembra LC 14,17 mm INVEMAR-CRU 7062. 1 hembra 2 hembras ovadas LC 12,9-14,35 mm 1 macho LC 12,1 mm INVEMAR-CRU 7066. 1 hembra LC 11,38 mm 1 macho LC 11,72 mm INVEMAR-CRU 7077.

Diagnosis: Rostro más largo que el caparazón, pero nunca más de dos veces la longitud de éste, curvado hacia arriba y no articulado con el caparazón; borde dorsal con nueve o diez dientes, los próximos móviles y con la punta de lengüeta; borde ventral con diez a catorce dientes puntiagudos. Caparazón sin quillas laterales. Diente subterminal del escafoцерito rebasando el borde anterior de éste. Segundo par de pereiópodos fuertemente asimétrico, el carpo de un lado más largo, con cuatro o cinco veces más segmentos que aquel del otro lado. Segmentos abdominales tercero a quinto sin espina medio-dorsal en el margen posterior (Wicksten y Méndez, 1983).

Coloración: Blanco translúcido con bandas longitudinales de color rojo escarlata, alternando con áreas manchadas con puntos blancos opacos (Hendrickx, 1995a).

Profundidad: En el Pacífico centro oriental ha sido recolectada entre los 4 y 258 m (Hendrickx, 1995a); mientras en las costas del Pacífico colombiana ha sido capturada en profundidades menores a los 200 m (Lemaitre y Álvarez-León, 1992). En el estudio *Plesionika mexicana* fue registrada entre 70 y 150 m de profundidad.

Distribución geográfica: Desde afuera de Redondo Beach, California, Estados Unidos hasta el Banco de Máncora, Perú. Incluyendo Golfo de California e isla Galápagos (Hendrickx, 1995a). En el Pacífico colombiano ha sido registrada de Isla Gorgona y la costa continental. En la expedición realizada se registró en las Ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: *P. mexicana* alcanzan tallas máximas de aproximadamente 5 a 6 cm. Estas viven sobre una gran variedad de fondos como lodosos, lodoso con rocas, arenosos, conchíferos y duros (Hendrickx, 1995a).

INFRAORDEN ANOMURA MacLeay, 1838

SUPERFAMILIA PAGUROIDEA Latreille, 1803

FAMILIA PAGURIDAE Latreille, 1803

Presentan once pares de branquias a cada lado, diez artrobranquias y una pleurobranquia sobre el cuarto par de pereiópodos, a veces dos pleurobranquias suplementarias; una sobre el segundo par y otra sobre el tercero; casi nunca con pleurobranquias o lamelas branquiales enteras o divididas. Tercer par de maxilípedos separados ampliamente en el esternito; isquio con cresta dentada, a veces reducida, provista o no de un diente accesorio. Quelípedos desiguales, raramente similares, el derecho siempre es el más fuerte. Machos sin pleópodos pares y con cuatro, tres, dos o ningún pleópodo impar; algunos géneros pueden presentar pleópodos pares sobre el primer y/o segundo segmentos abdominales (*Tomopaguropsis*, *Tomopaguroides* y *Xylopagurus*). Algunas veces se presentan tubos sexuales a uno o a los dos lados del cuerpo sobre la coxa del último segmento torácico. En las hembras el primer segmento abdominal con o sin pleópodos pares y tres o cuatro pleópodos impares (Campos *et al.*, 2005).

GÉNERO *Enallopagurus* McLaughlin, 1988

Once pares de branquias biserials. Rostro triangular. Escamas oculares simples. Tercer par de maxilípedos con cresta dentada con diente accesorio. Quelípedo derecho subovalado; quelípedo izquierdo con rotación perpendicular propodal-carpal de 15 a 30°. Lóbulo anterior del esternito del tercer pereiópodo subcircular a subcuadrado. Cuarto pereiópodo semiquelado, rastrillo propodal con una hilera de escamas corneas: proceso preungual moderadamente pequeño. Machos usualmente sin tubo sexual, u ocasionalmente con tubo sexual muy corto o papila, que se ubica frecuentemente sobre la coxa derecha; con tres a cinco pleópodos. Hembras con un par de pleópodos modificados; con dos a cinco

pleópodos. Abdomen recto o ligeramente doblado. Telson sin indentación lateral, margen terminal convexo, entero o con una indentación mediana inconspicua (McLaughlin, 1981).

Enallopagurus sp.



Figura 20. Ejemplar hembra de *Enallopagurus* sp. en vista ventral y dorsal. INVEMAR-CRU 6908.

Referencias de identificación: McLaughlin, 1982.

Sinonimias en: McLaughlin, 1982.

Material examinado: 1 hembra ovada LC 2,51 mm INVEMAR-CRU 6908.

Diagnosis: Longitud del escudo aproximadamente igual al ancho del rostro, o más largo que ancho. Obtusamente triangular. Con o sin espina terminal; proyecciones laterales triangulares. Pedúnculo ocular moderadamente largo y delgado, con córneas dilatadas, región basal con algunos bulbos. Escamas oculares triangulares u ovadas, con una espina submarginal fuerte; separada basalmente en algo menos que el ancho basal de una escama. Quelípedo derecho ocasionalmente con una espínula pequeña en el ángulo distal ventrolateral del mero. Quelípedo izquierdo con espinas presentes también sobre el margen ventrolateral del mero. Lóbulo anterior del esternito del tercer pereiópodo trapezoidal, con

cerdas capsuladas frecuentes. Generalmente abdomen recto; urópodos asimétricos. Telson convexo y desarmado (McLaughlin, 1982).

Profundidad: Ejemplares recolectados entre los 19 y 175 m (McLaughlin, 1982). Durante este crucero se recolectó a 150 m de profundidad.

Distribución geográfica: Costa oeste de Baja California, México; Golfo de California, México; costa de Panamá y Colombia (McLaughlin, 1982). Durante la expedición se recolectó en la ecorregión Pacífico norte.

Comentarios: De las especies asignadas al género *Enallopagurus*; *Enallopagurus* sp. parece estar mayormente relacionada con *E. affinis*; no obstante ésta puede diferenciarse debido a que carece de espinas o espínulas sobre la superficie dorsal de la quela derecha. Es necesario señalar que esta especie se encuentra identificada con el nombre de *E. spinicarpus* Glassel, 1937, sin embargo es necesario mencionar que esta especie presenta el estado de *nomen nudum* según McLaughlin (2010); de acuerdo al código de nomenclatura para esta especie no existe una descripción o definición; pues tan solo existe una constatación de similitud morfológica, que no revela diagnóstico del taxón en cuestión, así como tampoco existe una indicación que pueda hacerlo disponible; es decir referencia bibliográfica previa sobre la descripción *E. spinicarpus*. Lo que tiene como consecuencia la no atribución a un taxón disponible. Por ello, la especie identificada durante este trabajo ha sido identificada hasta el nivel de género.

GÉNERO *Pagurus* Fabricius, 1775

Escudo cefalotorácico bien calcificado. Escamas oculares usualmente triangulares. Tercer par de maxilípedos ampliamente separados en la base por el esternón. Quelípedos desiguales, el derecho considerablemente más grande que el izquierdo, ambos orientados en el plano horizontal; cuarto par de pereiópodos subquelado; rastrillo própodal bien desarrollado. Coxas del quinto par de pereiópodos de los machos simétricas. Gonóporos

pareados; hembras con gonóporos pareados. Abdomen bien desarrollado, sin pleópodos pares en ninguno de los dos sexos. Urópodos asimétricos (Williams, 1984).

Pagurus meloi Lemaitre y Cruz-Castaño, 2004

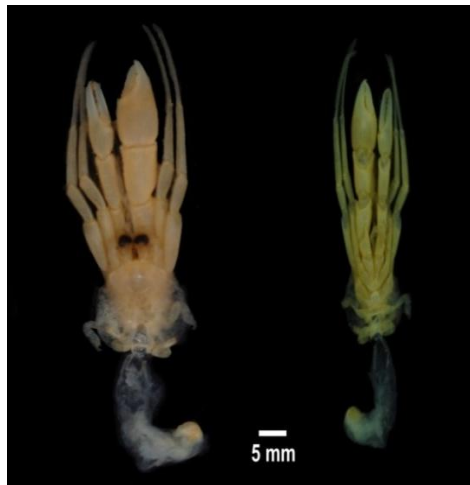


Figura 21. Ejemplar macho de *Pagurus meloi* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6900.

Referencias de identificación: Lemaitre y Cruz-Castaño, 2004.

Sinonimias en: Lemaitre y Cruz-Castaño, 2004.

Material examinado: 1 hembra 3 hembras ovadas LC 2,73-3,66 mm 4 machos LC 3,1-4,4 mm INVEMAR-CRU 6899. 1 hembra, 4 hembras ovadas LC 2,57-2,99 mm 9 machos LC 2,26-4,03 mm INVEMAR-CRU 6900. 2 hembras ovadas LC 1,4-1,89 mm INVEMAR-CRU 6901. 1 hembra ovada LC 1,69 mm INVEMAR-CRU 6902. 1 macho LC 1,87 mm INVEMAR-CRU 6903. 1 macho LC 2,63 mm INVEMAR-CRU 6904. 1 hembra ovada LC 2,67 mm 1 macho LC 2,25 mm INVEMAR-CRU 6905. 1 hembra ovada LC 2,66 mm 4 machos LC 1,91-2,92 mm INVEMAR-CRU 6906. 2 machos LC 4,22-5,32 mm INVEMAR-CRU 6907. 1 macho LC 2,84 mm INVEMAR-CRU 6909. 1 hembra LC 2,9 mm INVEMAR-CRU 6912.

Diagnosis: Escudo más ancho que largo. Superficie dorsal con cerdas cortas y dispersas; margen anterior entre el rostro y la proyección lateral cóncava. Lóbulo rostral ampliamente redondeado. Proyecciones laterales subtriangulares, terminando sin o con pequeñas espinas. Pedúnculos oculares cortos, aproximadamente 0,6 a 0,7 veces la longitud del escudo. Escamas oculares subtriangulares, ligeramente cóncavas dorsalmente, usualmente carecen de espinas terminales o subterminales. Quelípedos marcadamente desiguales y elongados. Quelípodo derecho con la superficie dorsal del mero, carpo y quela cubierta con numerosas cerdas simples o plumosas. Esternito del tercer par de pereiópodos claramente subrectangular y setoso. Rastrillo propodal del cuarto par de pereiópodos con una sola hilera de escamas. Uropódos y telson asimétrico. Telson con indentación transversal y cerdas dispersas sobre la superficie dorsal, lóbulo anterior con largas cerdas laterales; lóbulo posterior separado por una hendidura profunda en forma de U, márgenes terminales y laterales con espinas córneas (Lemaitre y Cruz, 2004).

Profundidad: Ha sido capturada entre los 65 y 295 m de profundidad (Lemaitre y Cruz, 2004). Durante este trabajo se recolectó entre 65 y 143 m de profundidad.

Distribución geográfica: Hasta el momento es conocida solo en la costa del Pacífico colombiano, en bahía Humboldt, desde la frontera con Panamá hasta Buenaventura (Lemaitre y Cruz, 2004). Durante este estudio se recolectó en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: *Pagurus meloi* presenta semejanzas con otras dos especies del Pacífico oriental, *Pagurus imarpe* Haig, 1974 y *Pagurus delsolari* Haig, 1974. Sin embargo, difiere de las otras dos especies debido a numerosos caracteres; como es el caso del lóbulo del esternito del tercer par de pereiópodos en el que la especie *P. meloi* presenta forma subrectangular, a diferencia de *P. imarpe* y *P. delsolari* que presentan el lóbulo del esternito del tercer par de par de pereiópodos angosto y subovalado (Lemaitre y Cruz, 2004).

Género *Pseudopagurodes* McLaughlin, 1997

Once pares de branquias distales biserials o cuadrisesiales. Rostro reducido y redondeado. Escamas oculares delgadas, bien separadas. Maxílula con lóbulo externo del endópodo reducido o bien desarrollado, no recurvado. Tercer par de maxilípedos con cresta dentada desarrollada y un diente accesorio; mero con o sin espina dorsodistal prominente. Esternito del tercer maxilípodo desarmado, con o sin indentación mediana. Quelípedos subiguales. Dáctilo de las patas ambulatorias sin espínulas corneas o espinas sobre el margen ventral. Cuarto par de pereiópodos semiquelados. Rastrillo propodal con una sola hilera de escamas; con o sin proceso preungual en la base de la uña del dáctilo. Urópodos asimétricos o ligeramente asimétricos, separados por una hendidura mediana; margen terminal con pocas espinas o espínulas (McLaughlin y Rahayu, 2007).

***Pseudopagurodes* sp.**

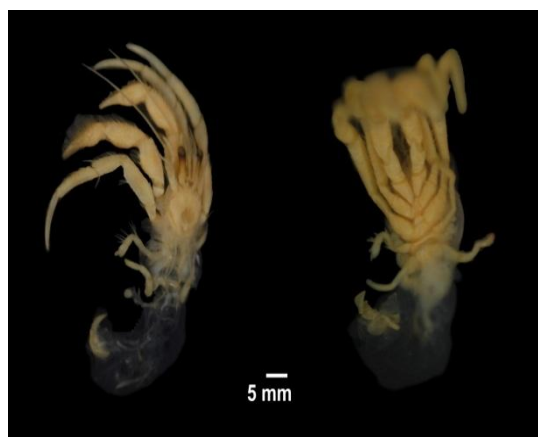


Figura 22. Ejemplar Macho *Pseudopagurodes* sp. Vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6916.

Material examinado: 1 hembra LC 3,5 mm 1 macho LC 3,27 mm INVEMAR-CRU 6916. 1 hembra LC 4,86 mm INVEMAR-CRU 6917. 3 machos LC 2,47-4,47 mm INVEMAR-CRU 6918. 1 macho LC 2,67 mm INVEMAR-CRU 6919.

Diagnosis: Rostro redondeado. Escamas oculares simples. Crestas dentadas con un diente accesorio. Quelípedos subiguales. Lóbulo anterior del esternito del tercer pereiópodo subovalado a subrectangular, cuarto par de pereiópodos semiquelado, rastrillo propodal con una hilera de escamas córneas. Coxa derecha del quinto par de pereiópodos del macho con tubo sexual largo. Hembras con 2 a 5 pleópodos. Telson con márgenes terminales oblicuos.

Profundidad: Especies pertenecientes al género *Pseudopagurodes* han sido recolectadas entre los 189 y 210 m (McLaughlin y Rahayu, 2007). Para este estudio fue recolectada a 150 m.

Distribución geográfica: Ejemplares recolectados en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte en el estudio.

Comentarios: Según MacLaughlin y Rahayu (2007), este género solo presenta dos especies *Pseudopagurodes piliferus* y *Pseudopagurodes reconditus*, sin embargo el rastrillo propodal del cuarto pereiópodo no corresponde a lo registrado para éstas, por lo cual es identificado hasta el nivel taxonómico del género.

GÉNERO *Pylopagurus* A. Milne- Edwards y Bouvier, 1981

Once pares de filobranquias. Escamas oculares triangulares, casi siempre agudas, con una espina submarginal moderadamente fuerte; separadas basalmente por la distancia equivalente o un poco mayor al ancho basal de una escama. Cresta dentada en el tercer maxilípodo bien desarrollada, con un diente accesorio; esternito del tercer par de maxilípedos desarmado, o con una o dos espinas sobre cada lado de la depresión o muesca medial. Quelípedo derecho con quela ovada o subrectangular; ángulo de la articulación de la quela y el carpo perpendicular o de 5° a 10° desde la perpendicular. Quelípedo izquierdo con quela usualmente pequeña, dácilo y dedo fijo dorsoventralmente deprimido, palma sin una cresta prominente; ángulo de la articulación de la quela y el carpo variando desde 30° hasta 90° desde la perpendicular. Esternito del tercer par de pereiópodos con una

proyección anterior pequeña, subcircular, subovalada o alargada. Cuarto par de pereiópodos con el rastrillo propodal consistiendo de una hilera simple de escamas corneas; dácilos bien desarrollados con uñas alargadas y curvas; proceso preungual prominente, posicionado lateralmente cerca de la base de la uña. Esternito torácico de los pereiópodos tres a cinco con cerdas capsulares. Abdomen recto o flexionado. Urópodos simétricos o casi simétricos. Telson con sutura transversal, lóbulos posteriores casi simétricos y con espinas (McLaughlin y Lemaitre, 2001b).

***Pylopagurus holmesi* Schmitt, 1921**



Figura 23. Ejemplar hembra de *Pylopagurus holmesi* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6898.

Referencia de identificación: McLaughlin y Lemaitre, 2001b.

Sinonimias en: McLaughlin y Lemaitre, 2001b.

Material examinado: 1 hembra LC 1,91 mm 3 machos LC 2,14-2,64 mm INVEMAR-CRU 6895. 1 macho LC 2,42 mm INVEMAR-CRU 6896. 1 macho LC 2,42 mm INVEMAR-CRU 6897. 1 hembra ovada LC 2,25 mm INVEMAR-CRU 6898.

Diagnosis: Escudo cefalotorácico más largo que ancho; rostro triangular. Proyecciones laterales claramente triangulares, desarmadas. Pedúnculos oculares cortos y robustos. Escamas oculares triangulares o subovaladas, con una espina submarginal robusta; separadas basalmente por 1,75 veces, el ancho basal de una escama. Quelípedo derecho subovalado; dátilo grande, con superficie dorsal aplanada y lisa. Margen dorsomedial poco elevado y crénulado. Quelípedo izquierdo conformado por penachos de cerdas fuertes sobre la superficie del dátilo y del dedo fijo. Lóbulo anterior del esternito del tercer pereiópodo subovalado a subrectángular. Telson con lóbulos posteriores separados por una hendidura mediana y con presencia de espinas.

Profundidad: Ha sido registrada entre 2 y 457 m (McLaughlin y Lemaitre, 2001), que corresponde con el intervalo de profundidad en las que fueron recolectados durante este estudio (71 y 150 m).

Distribución geográfica: Pacífico oriental desde isla Channel, Baja California a California y el Golfo de México (McLaughlin y Lemaitre, 2001). Durante esta expedición se recolectó en la ecorregiones Pacífico norte y Baudó. Siendo el primer registro para el Pacífico colombiano.

Comentarios: *Pylopagurus holmesi* generalmente habita conchas vacías de *Dentalium* sp. y ocasionalmente en tubos de colonias de briozoos como *Antropora tinctoria*, mientras la especie considerada sinonimia, *Pylopagurus longicarpus*, ha sido colectada en tubos de poliquetos de *Hyalonecia juvenalis* (McLaughlin y Lemaitre, 2001b). De igual forma también se ha registrado la utilización de organismos como los escafópodos como concha protectora de *P. holmesi*, que corresponde a lo observado en las muestras.

GÉNERO *Rhodochirus* McLaughlin, 1980

Escamas oculares triangulares, con espinas submarginales pequeñas separadas basalmente por el ancho de la base de la escama. Tercer par de maxilípedos con una cresta dentada bien desarrollada y un diente accesorio, esternito desarmado o con dentículos muy pequeños sobre cualquiera de los lados de la línea media. Quelípedos derecho con quela subovalada, espinas y tubérculos con rosetas basales, articulación de la quela y carpo doblada 15°. Quelípedo izquierdo con quela moderadamente ancha, espinas y tubérculos con roseta basal, articulación de la quela y carpo 45° a 60°. Esternito del tercer par de pereiópodos con lóbulo anterior casi semicircular con frecuencia torcido ligeramente. Cuarto par con rastrillo propodal consistiendo de una sola hilera de escamas córneas, dácilo bien desarrollado, garra larga y curva; proceso preungual bien desarrollado sobre la superficie lateral cerca de la base de la garra. Esternitos del tercer al quinto par de pereiópodos en machos con cerdas capsulares. Pleópodos birrámeos con endopoditos reducidos. Urópodos asimétricos. Telson con sutura transversal; lóbulos posteriores asimétricos, no pareados (McLaughlin, 1981).

***Rhodochirus hirtimanus* (Faxon, 1893)**



Figura 24. Ejemplar hembra *Rhodochirus hirtimanus* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6910.

Referencias de identificación: McLaughlin, 1981; Áyon-Parente y Hendrickx, 2005.

Sinonimias en: Áyon-Parente y Hendrickx, 2005.

Material examinado: 3 hembras 1 hembra ovada LC 3,75-4,93 mm 5 machos LC 4,05-5,93 mm NVEMAR-CRU 6910. 2 hembras LC 4,68-5,5 mm 1 macho LC 3,48 mm INVEMAR-CRU 6911.

Diagnosis: Escudo cefálico casi tan ancho como largo. Rostro obtusamente triangular, con una espina aguda. Proyecciones laterales obtusamente triangulares, márgenes con espinas agudas pequeñas. Pedúnculos oculares aproximadamente 8/11 la longitud del escudo cefálico. Escamas oculares subtriangulares con margen medial y lateral ligeramente expandido, con presencia de pelos largos y espinas. Pedúnculos antenulares moderadamente largos. Quelípedos desiguales, el derecho más largo que el izquierdo. Quelípodo derecho con dactilo aproximadamente 7/8 la longitud de la palma y dientes calcáreos presentes. Superficie media dorsal cóncava con pequeños gránulos suaves en forma de roseta; margen dorso-lateral con una hilera longitudinal en forma de gránulo. Esternito del tercer par de pereiópodos sub-semicircular; margen anterior con cerdas largas y capsuladas (Áyon-Parente y Hendrickx, 2005).

Profundidad: Se ha registrado entre 76 y 183 m (Áyon-Parente y Hendrickx, 2005); en este crucero se recolectó entre 70 y 150 m de profundidad.

Distribución geográfica: Baja California sur y Golfo de California en México, Perú, Costa Rica y Ecuador (Áyon-Parente y Hendrickx, 2005). Durante la expedición se recolectó en la ecorregión Baudó; siendo el primer registro de la especie para el Pacífico colombiano.

Comentarios: Los registros actuales presentan una distribución limitada en el extremo norte por aproximadamente 550 km en el Pacífico centro oriental. Acorde con McLaughlin

(1981), *Rhodochirus hirtimanus* es habitante frecuente en grandes profundidades entre 128 y 183 m; el material registrado en Perú fue recolectado a 135 m (Del Solar, 1972). Así mismo, el *Pagurus pollexcavus* (sinonimia de esta especie), ha sido registrado entre 76 y 90 m y 120 y 144 m (Glassell, 1937).

***Rhodochirus* sp.**



Figura 25. Ejemplar hembra de *Rhodochirus* sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6864.

Material examinado: 1 hembra ovada LC 5,15 mm 3 machos LC 3,65-10,48 mm INVEMAR-CRU 6864. 1 hembra LC 8,75 mm INVEMAR-CRU 6884. 1 macho LC 9,33 mm INVEMAR-CRU 6885. 3 hembras LC 4,61-7,46 mm 1 macho LC 9,79 mm INVEMAR-CRU 6886. 1 hembra LC 4,7 mm 1 macho LC 4,82 mm INVEMAR-CRU 6887. 1 hembra LC 4,66 mm INVEMAR-CRU 6888. 3 hembras LC 5,19-6,9 mm 4 machos LC 3,13-9,84 mm INVEMAR-CRU 6889. 1 macho LC 2,77 mm INVEMAR-CRU 6890. 1 hembra ovada LC 3,96 mm INVEMAR-CRU 6891. 1 hembra 5 hembras ovadas LC 5,25-8,37 mm INVEMAR-CRU 6892. 1 macho LC 9,50 mm INVEMAR-CRU 6893. 1 hembra ovada LC 9,50 mm INVEMAR-CRU 6894.

Diagnosis: Escudo cefálico casi tan ancho como largo. Rostro obtusamente triangular. Escamas oculares triangulares. Tercer par de maxilípedos con una cresta dentada y diente accesorio presente. Pedúnculos antenulares moderadamente largos. Quelípedos desiguales. Quela derecha subovalada, superficie dorsal cubierta de tubérculos, parte basal de la quela

con espinas y tubérculos en la parte basal. Cuarto par de pereiópodos semiquelados, rastrillo propodal con una hilera de escamas córneas. Esternito del tercer par de pereiópodos con el lóbulo anterior semicircular. Telson con márgenes terminales oblicuas.

Profundidad: Las especies del género *Rhodochirus* han sido capturadas entre los 73 y 200 m de profundidad. Los ejemplares de *Rhodochirus* sp., fueron recolectados entre los 70 y 150 m.

Distribución geográfica: Durante este estudio se recolectó en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte, siendo el primer registro.

Comentarios: El género *Rhodochirus* Mclaughlin, 1981, es endémico de América, y está presente con dos especies *Rhodochirus rosaceus* para el Atlántico y *Rhodochirus hirtimanus* para el Pacífico oriental, sin embargo *Rhodochirus* sp., presenta el quelípedo derecho con la quela subovalada, espinas y tubérculos con rosetas basales, una característica distintiva para su identificación hasta el nivel de género según el trabajo de McLaughlin (2003). *Rhodochirus* sp. se diferencia de la especie *R. rosaceus* por no presentar un rostro desarrollado y las proyecciones laterales no son obtusamente triangulares, sus pedúnculos oculares son moderadamente largos, y no presenta la córnea dilatada. Con respecto a *Rhodochirus hirtimanus* la principal diferencia se evidencia en los quelípedos, ya que los de *R. hirtimanus* presentan numerosas rosetas basales sin espinas sobre la superficie dorsal del dedo fijo; mientras *Rhodochirus* sp. presenta numerosas rosetas basales acompañadas de espinas esporádicas sobre el dedo fijo.

GÉNERO *Xylopagurus* A. Milne-Edwards, 1880

Escudo cefalotorácico notablemente más largo que ancho con un par de orificios gástricos posteriores. Escudo cefalotóraco posterior con superficie dorsal bien calcificada en la parte media, con líneas y surcos. Surco cardíaco extendiéndose posteriormente desde la línea transversal hasta el margen posterior del escudo cefalotorácico, cada surco ampliándose posteriormente. Escama antenal alargada y fuerte, subrectangular, armada distalmente con espinas. Isquio del tercer maxilípodo con una cresta dentada bien desarrollada y con un diente accesorio fuerte. Palma del quelípodo derecho con proyecciones prominentes en la parte distal de la región dorsomedial. Rastrillo propodal bien desarrollado con numerosas escamas diminutas. Segundo a quinto somites abdominales con placas estrechas y calcificadas; pleura del sexto somite abdominal fuertemente calcificado y operculado. Telson y urópodos simétricos; telson más ancho que largo, sin sutura transversal (Lemaitre, 1995).

***Xylopagurus cancellarius* Walton, 1954**



Figura 26. Ejemplar macho *Xylopagurus cancellarius* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6845.

Referencias de identificación: Lemaitre, 1995.

Sinonimias en: Lemaitre, 1995.

Material examinado: 19 hembras 1 hembra ovada LC 0,62-5,94 mm 15 machos 0,38-6,86 mm INVEMAR-CRU 6842. 1 hembra ovada LC 3,54 mm 6 machos LC 1,5-8,94 mm INVEMAR-CRU 6843. 6 hembras LC 1,34-5,58 mm 8 machos LC 2,08-8,94 mm INVEMAR-CRU 6844. 1 macho LC 10,67 mm INVEMAR-CRU 6845. 4 hembras 1 hembra ovada LC 5,15-8,38 mm 19 machos LC 1,24-10,2 mm INVEMAR-CRU 6846. 1 hembra 4 hembras ovadas LC 3,46-7,56 mm 7 machos LC 2,19-8,65 mm INVEMAR-CRU 6847. 1 hembra 1 hembra ovada LC 5,68-6,06 mm 1 macho LC 5,27 mm INVEMAR-CRU 6848. 1 hembra LC 4,74 mm INVEMAR-CRU 6849. 1 hembra 3 hembra ovada LC 4,54-6,2 mm 3 machos LC 3,52-9,04 mm INVEMAR-CRU 6850. 8 hembras 2 hembras ovadas LC 2,12-4,6 mm 7 machos LC 3,04-5,51 mm INVEMAR-CRU 6851. 22 hembras 5 hembras ovadas LC 2,19-7,74 mm 22 machos LC 2,92-10,59 mm INVEMAR-CRU 6852. 14 hembras 1 hembras ovadas LC 2,68-5,58 mm 15 machos LC 2,6-5,66 mm INVEMAR-CRU 6853. 1 hembra LC 3,35 mm 5 machos LC 3,6-8,76 INVEMAR-CRU 6854.

Diagnosis: Rostro agudamente subtriangular, excediendo las proyecciones laterales. Escamas oculares terminadas en proyecciones elevadas, ovaladas y armadas con 12 a 14 espinas marginales. Escamas antenales subrectangulares con 7 a 17 espinas pequeñas en su margen distal. Quelípodo derecho con dactilo cubierto de tubérculos dispersos dorsalmente. Quelípodo izquierdo desarmado, superficie del mero, carpo y palma uniformemente convexa, con penachos de cerdas. Sexto somite abdominal operculado con dos pares de protuberancias prominentes cónicas centrales, terminadas en espinas romas y usualmente con un par de tubérculos pequeños, postlaterales sobre cada lado; superficie dorsal dividida en una región anterior y posterior por una depresión grande transversal, con surcos cortos. Longitud del telson más de dos veces el ancho; margen terminal dividido en dos lóbulos redondeados ampliamente y separados por una hendidura a menudo poco visible, armada con pequeñas espinas de punta córnea (Lemaitre, 1995).

Profundidad: Ejemplares recolectados desde la zona intermareal a 73 m de profundidad (Lemaitre, 1995). Durante este estudio fue recolectado entre 70 y 150 m.

Distribución geográfica: Pacífico oriental tropical: bahía Herradura en Costa Rica (Lemaitre, 1989) y Puerto Utría en Colombia (Ríos *et al.*, 1990). Durante la expedición fue recolectado en la ecorregiones Pacífico norte y Baudó.

Comentarios: El material de *Xylopagurus cancellarius* fue encontrado dentro de tubos de madera, los cuales son utilizados como elementos de protección. Ríos *et al.* (1990), observó que *X. cancellarius* utiliza el quelípodo derecho y el opérculo del sexto somite abdominal para proteger la entrada a su vivienda de madera y describió la funcionalidad del telson en la remoción del excremento. Así mismo, sugieren que la especie es omnívora. Registros de la fundación Allan Hancock indican que la colección contiene diez ejemplares obtenidos en el Pacífico oriental, Costa Rica (bahía Herradura), Panamá (isla Ladrone; golfo Chiriqui) y Colombia (Puerto Utría), en profundidades entre 60 y 110 m. Sin embargo, Lemaitre (1995) señala que este material no ha sido posible examinarlo.

Xylopagurus sp.



Figura 27 Ejemplar macho de *Xylopagurus* sp en vista dorsal INVEMAR-CRU 6915.

Material examinado: 1 macho LC 5,43 mm INVEMAR-CRU 6915.

Diagnosis: Rostro agudamente subtriangular. Escamas oculares terminadas en proyecciones elevadas, armadas con 12 a 14 espinas. Escamas antenales subrectangulares. Dáctilo del quelípedo derecho con tubérculos dispersos sobre la parte dorsal. Quelípedo izquierdo desarmado. Sexto somite abdominal operculado con tres protuberancias cónicas centrales terminadas en espinas romas, superficie dorsal dividida en una región anterior y posterior. Longitud del telson más de dos veces el ancho.

Profundidad: El ejemplar fue recolectado a 150 m.

Distribución geográfica: El ejemplar se recolectó en la ecorregión Pacífico norte.

Comentarios: El ejemplar de *Xylopagurus* sp. recolectado en el estudio se diferencia de la única especie de este género registrada en el Pacífico colombiano *Xylopagurus*

cancellarius, por presentar en el sexto somite abdominal tres protuberancias cónicas centrales con pocos tubérculos, ya que según Lemaitre (1995) *X. cancellarius* presenta dos pares de protuberancias conicas centrales sobre el sexto somite abdominal; cabe señalar que esta característica presenta gran importancia porque permite la identificación de la especie.

FAMILIA DIOGENIDAE Ortmann, 1982

Tercer par de maxilípedos muy juntos en la base. Quelípedos semejantes, o si no lo son, el izquierdo es mucho más grande que el derecho, raramente el derecho más largo que el izquierdo. Abdomen usualmente asimétrico, membranoso y con los urópodos adaptados para sostenerse dentro de objetos huecos; desprotegido y enroscado sobre sí mismo (Williams, 1984).

GÉNERO *Areopaguristes* Rahayu y McLaughlin, 2010

12 pares de branquias bi o cuadriseriales; pleurobranquias no presentes sobre el quinto o el octavo somito torácico. Caparazón bien calcificado, con rostro bien desarrollado o reducido. Escamas oculares bien desarrolladas o reducidas, simples, bi o multidenticuladas. Pedúnculos antenales con segmentación supranumeraria, escamas elongadas, espinosas o espínulosas. Quelípedos iguales, subiguales o desiguales, con el izquierdo más largo que el derecho, armado de forma diferente o similar, uñas corneas, dedos abriéndose en el plano horizontal u oblicuo. Cuarto par de pereiópodos subquelado o débilmente semiquelado, con o sin proceso preungual en la base de la uña. Quinto par de pereiópodos quelados. Urópodos asimétricos. Telson con incisiones laterales; porción posterior dividida por una hendidura mediana en dos lóbulos subiguales a marcadamente desiguales (Rahayu, 2005; Rahayu y McLaughlin, 2010).

Areopaguristes sp.



Figura 28. Ejemplar hembra de *Areopaguristes* sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6878.

Material examinado: 1 hembra ovada LC 3,63 mm 1 macho LC 4,06 mm INVEMAR CRU 6865. 2 hembras 1 hembra ovada LC 3,43-3,76 mm 9 machos LC 3,01-5 mm INVEMAR-CRU 6867. 1 macho LC 2,68 mm INVEMAR-CRU 6869. 1 hembra 12 hembras ovadas LC 2,41-3,91 mm 12 machos LC 2,45-5,06 mm INVEMAR-CRU 6870. 3 hembras 2 hembras ovadas LC 2,76-3,37 mm 5 machos LC 2,69-3,78 mm INVEMAR-CRU 6871. 2 hembras 2 hembras ovadas LC 2,85-3,81 mm INVEMAR-CRU 6872. 1 hembra LC 1,59 mm 1 macho LC 2,04 mm INVEMAR-CRU 6873. 1 hembra LC 3,99 mm INVEMAR-CRU 6874. 1 hembra LC 1,91 mm INVEMAR-CRU 6875. 1 machos LC 1,41 mm INVEMAR-CRU 6876. 1 hembra LC 3,81 mm INVEMAR-CRU 6877. 1 hembras LC 2,5 mm INVEMAR-CRU 6878. 1 macho LC 3,11 mm INVEMAR-CRU 6879. 1 hembra LC 2,76 mm INVEMAR-CRU 6880. 1 hembra LC 3,65 mm INVEMAR-CRU 6881. 1 macho LC 3,65 mm INVEMAR-CRU 6882. 1 hembra LC 3,63 mm INVEMAR-CRU 6883. 1 macho LC 4,69 mm INVEMAR-CRU 6913. 1 macho LC 3,47 mm INVEMAR-CRU 6914. 3 hembras ovadas LC 2,55-3,4 mm INVEMAR-CRU 6920.

Diagnosis: 12 pares de branquias. Rostro reducido. Caparazón tan largo como ancho. Escamas oculares denticuladas. Pedúnculos antenulares con segmentación supranumeraria. Quelípedos iguales, superficie dorsal de las quelas cubierta por espinas córneas. Cuarto par

de pereiópodos subquelado. Quinto par de pereiópodos quelados. Urópodos asimétricos. Telson con incisiones laterales, porción posterior dividida por una hendidura mediana en dos lóbulos subiguales a marcadamente desiguales.

Profundidad: Las especies del género *Areopaguristes* han sido registradas en el Pacífico oriental tropical en profundidades que van desde la zona intermareal hasta menos de 60 m (Áyon–Parente y Hendrickx, 2010). *Areopaguristes* sp. fue recolectada entre 70 y 150 m durante este estudio.

Distribución geográfica: Los ejemplares esta especie se recolectaron en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte.

Comentarios: Las especies del género *Areopaguristes* estaban asignadas al género *Paguristes*. No obstante después de una revisión y análisis taxonómicos de ejemplares de la especie *Pagurus setosus* en los anomuros de Nueva Zelanda Filohl (1885) redescubrió esta especie asignándola a un nuevo género denominado *Stratiotes*, los cuales contaban con 12 pares de branquias. Sin embargo el nombre del género *Stratiotes* era homónimo del género *Stratiotes* Putzeys, 1946 (Coleóptera); por lo cual fue remplazado por *Aeropaguristes* (Rahayu y McLaughlin, 2010).

GÉNERO *Dardanus* Paulson, 1875

Rostro ausente. Pedúnculos oculares robustos; escamas oculares largas y ampliamente separadas. Exopodito de los tres pares de maxilípedos con flagelo bien desarrollado; endopodito de la primera maxila sin flagelo. Quelípedos usualmente desiguales; izquierdo más largo. Quelípedo de menor tamaño con forma de cuchara, dátilo con puntas córneas. Dedo móvil abriendo en plano vertical oblicuo. Cuarto pereiópodo subquelado; quinto par quelado (Provenzano, 1959).

Dardanus pilosus Ayón-Parente y Hendrickx, 2009



Figura 29 Ejemplar macho de *Dardanus pilosus* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6859.

Referencia de identificación: Ayón-Parente y Hendrickx, 2009.

Sinonimia en: Ayón-Parente y Hendrickx, 2009.

Material examinado: 1 macho LC 3,4 mm INVEMAR-CRU 6859.

Diagnosis: Mero del tercer par de maxilípedos con menos de dos espinas sobre el margen ventral. Quelípedo izquierdo corto y ancho; cerdas largas y plumosas presentes sobre la cara externa de la palma, usualmente alcanzando el margen subdistal de la escama próxima; escamas pequeñas y subrectangulares sobre la palma, encontrándose ocultas por cerdas largas y plumosas. Ángulo inferior externo del carpo del quelípedo izquierdo con espinas pequeñas. Cara superior del dácilo del quelípedo izquierdo con dos hileras de escamas similares a tubérculos, terminada en gránulos redondeados o espinas. Cara externa de la palma del quelípedo izquierdo y cara lateral del dácilo y propodo del tercer pereiópodo izquierdo oculto por cerdas largas y plumosas. Cara lateral del dácilo del quelípedo izquierdo con escamas sobre ambos lados, los cuales presentan hileras con espinas pequeñas de punta córnea y cerdas largas plumosas. Espinas de punta cornea a lo largo del margen ventrolateral del dácilo del tercer pereiópodo izquierdo (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009).

Profundidad: *Dardanus pilosus* ha sido capturado entre 51 y 110 m de profundidad en el Pacífico oriental (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009; 2010). Durante este crucero se recolectó a los 127 m.

Distribución geográfica: Conocida únicamente en la isla de Clarion, archipiélago de Revillagigedo, México. Durante esta expedición se recolectó en la ecorregión Baudó, siendo este el primer registro para el Pacífico colombiano.

Comentarios: El nombre de la especie *Dardanus pilosus* es derivado de *pilosus* (cubierto con cabello), en referencia al largo de las cerdas sobre la cara lateral del dactilo, el propodo izquierdo del tercer pereiópodo y la cara externa de la palma del quelípedo izquierdo (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009).

Dardanus magdalenensis Ayón-Parente y Hendrickx, 2009

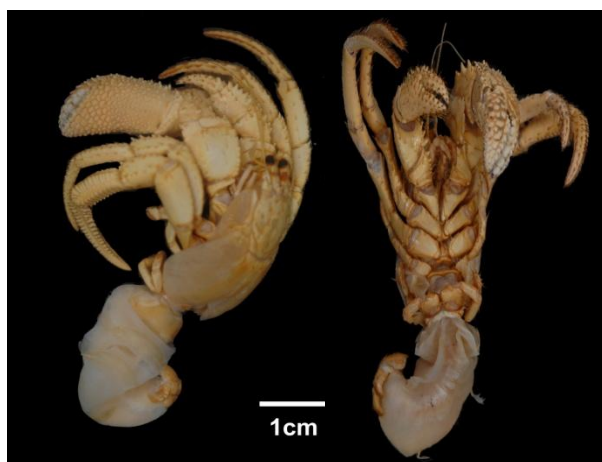


Figura 30. Ejemplar macho *Dardanus magdalenensis* en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6860.

Referencia de identificación: Ayón-Parente y Hendrickx, 2009.

Sinonimia en: Ayón-Parente y Hendrickx, 2009.

Material examinado: 1 macho LC 9,16 mm INVEMAR-CRU 6860. 1 hembra LC 8,74 mm INVEMAR-CRU 6861.

Diagnosis: Mero del tercer par de maxilípedos con menos de dos espinas sobre el margen ventral. Quelípedo izquierdo robusto. Cerdas moderadamente largas y plumosas sobre la cara externa de la palma del quelípedo izquierdo, alcanzando la base de la próxima escama. Escama de la palma del quelípedo izquierdo pequeña y subcircular. Ángulo inferior externo del carpo del quelípedo izquierdo con espinas redondeadas. Cara superior del dácilo del quelípedo izquierdo con dos hileras de tubérculos parecidas a las escamas, con gránulos redondeados. Cara externa de la palma del quelípedo izquierdo, cara lateral del dácilo y propodo del tercer pereiópodo izquierdo con cerdas plumosas cortas a ligeramente cortas. Cara lateral del dácilo del tercer pereiópodo izquierdo con escamas sobre ambos lados, espinas pequeñas de punta córnea y cerdas cortas y plumosas. Espinas de punta córnea a lo largo del margen ventrolateral del dácilo del tercer pereiópodo izquierdo.

Profundidad: *Dardanus magdalenensis* se ha recolectado entre los 3 y 57 m en el Pacífico oriental (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009; 2010). En este estudio se recolectó a 127 m de profundidad.

Distribución geográfica: California central, U.S.A, a lo largo de la costa oeste de Baja California y Cabeza de Ballena y Golfo de California, México (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009). Durante esta expedición se recolectó en la ecorregión Baudó, siendo el primer registro para el Pacífico colombiano.

Comentarios: *Dardanus magdalenensis* se caracteriza por presentar el margen inferior interno de la palma del quelípedo izquierdo armado solamente sobre la mitad distal; mientras el margen inferior en las otras cinco especies está armado a lo largo de este. La escultura del dácilo y el propodo del tercer pereiópodo izquierdo de *D. magdalenensis* son similares a las de *D. stimpsoni*, pero las primeras cerdas sobre el margen ventrolateral y dorsolateral de ambos segmentos son más largas. Además el borde medio longitudinal del

própodo es más pronunciado en *D. magdalenensis* que en *D. stimposni* y *D. janethaigae*. El contorno del margen ventral de quelípodo izquierdo es más recto en *D. magdalenensis* y ligeramente curvado en *D. janethaigae* y *D. pilosus*, particularmente en la parte proximal. *D. magdalenensis* presenta pedúnculos oculares y córneas proporcionalmente mucho más largas que en *D. janethaigae*. La anténula es proporcionalmente más larga en *D. janethaigae*; sin embargo, las escamas antenales son cortas y no alcanzan las bases de la córnea (Ayón-Parente y Hendrickx, 2009).

GÉNERO *Paguristes* Dana, 1851

Rostro usualmente bien desarrollado. Pedúnculos oculares largos y delgados; escamas oculares espiniformes. Quelípedos iguales o subiguales, algunas veces el izquierdo puede ser más largo; dedos abriéndose en plano horizontal con puntas córneas, ocasionalmente calcáreas. Cuarto par de pereiópodos con dácilo terminal. Quinto par quelado. Machos con pleópodos pareados unirrámeos modificados sobre el primer y segundo somite abdominal. Hembras solamente con un par de pleópodos unirrámeos sobre el primer somite abdominal (Williams, 1984; Campos *et al.*, 2005).

***Paguristes* sp.**



Figura 31. Ejemplar macho *Paguristes* sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6858.

Material examinado: 2 hembras LC 9,02-9,65 mm INVEMAR-CRU 6855. 1 hembra 2 hembras ovadas LC 9,02-9,65 mm INVEMAR-CRU 6856. 1 hembra ovada LC 9,32 mm 6857. 1 macho LC 11,63 mm INVEMAR-CRU 6858.

Diagnosis: Rostro desarrollado, Pedúnculos oculares largos y delgados; escamas oculares con espinas. Quelípedos iguales, cubiertos de puntas corneas. Cuarto par de pereiópodos con dactilo terminal. Quinto par de pereiópodos quelado. Esternito del tercer par de pereiópodos con el lóbulo anterior semicircular. Macho con pleópodos pareados unirrámeos modificados sobre el primer y segundo somite abdominal. Hembras con un par de pleópodos unirrámeos sobre el primer somite abdominal.

Profundidad: Durante este estudio los ejemplares fueron recolectados a 150 m.

Distribución geográfica: Estos ejemplares se recolectaron en la ecorregiones Baudó y Pacífico norte.

GÉNERO *Strigopagurus* Forest, 1995

Escama ocular unidentada. Quelípedos subiguales, el izquierdo ligeramente más largo que el derecho; los dedos forman angulo obtuso al cierre; carpo y dactilo con espinas y tubérculos desde dentiformes a puntas corneas aserradas. Superficie medial del dactilo y el propodo de los quelípedos con aparato estridulador constituido por un par de barreras corneas paralelas, relativamente gruesas y prominentes, fuertemente pigmentadas. Segundo y tercer pereiópodo con el dactilo más largo que el propodo; tres segmentos distales armados dorsalmente con dientes de punta córnea fina y aguda. En los machos el primer par de pleópodos modificados en órgano copulador en el segundo tergido abdominal, excepto una especie en donde el apéndice esta ausente. Tres pleópodos impares, birrámeos sobre el lado izquierdo. Hembras con cuatro pleópodos impares birrámeos, el último del mismo

tamaño que el anterior; con el exopodito y a veces la base del endopodito ovígera (Forest, 1995).

Strigopagurus sp.



Figura 32. Ejemplar macho *Strigopagurus* sp. en vista ventral y dorsal INVEMAR-CRU 6862.

Material examinado: 4 hembras LC 5,38-6,61 mm INVEMAR-CRU 6862. 1 macho LC 7,89 mm INVEMAR-CRU 6866. 1 hembra LC 5,71 mm INVEMAR-CRU 6868.

Diagnosis: Caparazón tan largo como ancho. Rostro redondeado. Escamas oculares dentadas. Pedúnculos oculares largos y delgados. Quelípedos subiguales, el izquierdo ligeramente más largo que el derecho. Esternito del tercer par de pereópodos con un lóbulo anterior semicircular a subrectangular. Presencia en las hembras de una bolsa incubadora del lado izquierdo del abdomen. Telson con un par de incisiones medianas posteriores.

Profundidad: Durante este estudio los ejemplares fueron recolectados entre los 70 y 150 m.

Distribución geográfica: Estos ejemplares se recolectaron en las ecorregiones Baudó y Pacífico norte.

Comentario: Ejemplares del género *Strigopagurus* se caracterizan por presentar quelípedos con puntas o espinas corneas sobre el carpo y las quelas, los machos se caracterizan por la presencia de pleópodos pareados, esto fue observado en ejemplares revisados de la expedición INVEMAR-Macrofauna III.

6 COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

6.1 COMPOSICIÓN GENERAL

6.1.1 Por especies

Se revisó un total de 4.416 individuos pertenecientes a los subordenes Dendrobranchiata y Pleocyemata, pertenecientes a 9 familias y 27 especies. De los cuales 1.903 individuos hacen parte de la superfamilia Penaedoidea, agrupados en tres familias y seis especies; 2.119 individuos del infraorden Caridea con cuatro familias y ocho especies y 394 individuos de la superfamilia Paguroidea con dos familias y 13 especies (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de camarones y cangrejos ermitaños revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m.

Camarones		Cangrejos ermitaños	
Familia	Especies	Familia	Especies
Alpheidae	<i>Alpheus bellimanus</i>	Diogenidae	<i>Areopaguristes</i> sp
Alpheidae	<i>Alpheus rectus</i>	Diogenidae	<i>Dardanus magdalenensis</i>
Alpheidae	<i>Notalpheus imarpe</i>	Diogenidae	<i>Dardanus pilosus</i>
Hyppolitidae	<i>Lysmata</i> sp.	Diogenidae	<i>Paguristes</i> sp.
	<i>Heterocarpus</i>		
Pandalidae	<i>vicarius</i>	Diogenidae	<i>Strigopagurus</i> sp.
Pandalidae	<i>Pantomus affinis</i>		<i>Enallopagurus</i>
		Paguridae	<i>spinicarpus</i>
Pandalidae	<i>Plesionika mexicana</i>	Paguridae	<i>Pagurus meloi</i>
	<i>Farfantepenaeus</i>		
Penaidae	<i>brevirostris</i>	Paguridae	<i>Pseudopagurodes</i> sp.
Penaidae	<i>Rimapenaeus</i>		
	<i>pacificus</i>	Paguridae	<i>Pylopagurus holmesi</i>
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Paguridae	<i>Rhodochirus hirtimanus</i>
Solenoceridae	<i>Solenocera agassizi</i>	Paguridae	<i>Rhodochirus</i> sp.
Solenoceridae	<i>Solenocera florea</i>	Paguridae	<i>Xylopagurus cancellarius</i>
Solenoceridae	<i>Solenocera mutator</i>	Paguridae	<i>Xylopagurus</i> sp.
Sycionidae	<i>Sycionia picta</i>		

Las familias con mayor abundancia relativa fueron Pandalidae (2.057 individuos) con 47% y Sicyoniidae (1.639 individuos) con 37% (Figura 33); debido a que las especies *Pantomus affinis* (1.931 individuos) y *Sycionia picta* (1.639 individuos), pertenecientes a las familias Pandalidae y Sycionidae respectivamente, presentaron la mayor abundancia.

Las familias de cangrejos ermitaños que presentaron una mayor riqueza fueron Diogenidae (cinco especies) y Paguridae (ocho especies), mientras las familias de camarones que presentaron mayor número de especies correspondieron a Solenoceridae, Alpheidae y Pandalidae con tres especies para cada una; la familia Penaeidae presentó dos especies y para las familias Hyppolitidae, Processidae y Sicyoniidae se capturaron ejemplares de una especie. Pese a que Diogenidae y Paguridae fueron las familias con un mayor número de especies, éstas mostraron bajas abundancia, por lo que no se encontraron entre las familias con mayor abundancia, como si ocurrió con Pandalidae y Sicyoniidae.

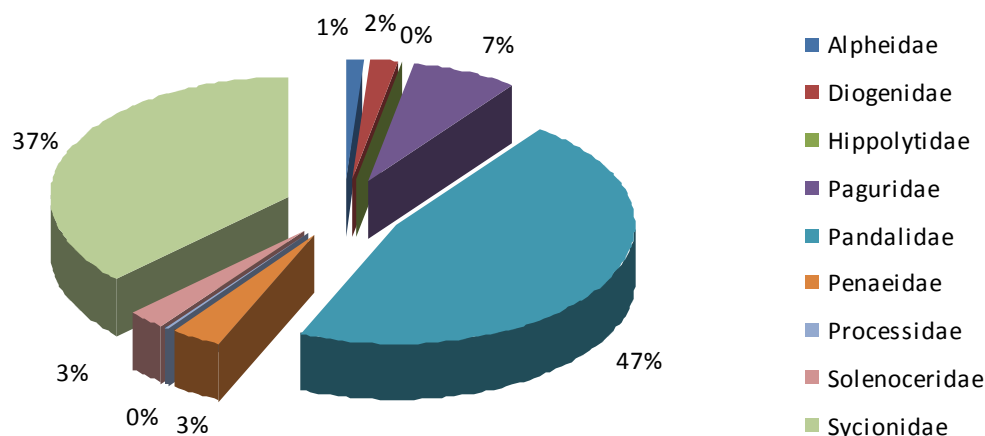


Figura 33. Porcentaje de individuos de cangrejos ermitaños y camarones por familia, revisados en las ecorregiones Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.

Las especies con mayor abundancia en porcentaje fueron *Pantomus affinis* (43,7%), *Sycionia picta* (37,1%) y *Xylopagurus cancellarius* (4,7%). Por lo contrario a *Heterocarpus vicarius*, *Notalpheus imarpe*, *Dardanus pilosus*, *Enallopagurus* sp. y *Xylopagurus* sp. que obtuvieron los menores porcentajes de abundancia con el 0,02%, para cada una. Las especies restantes obtuvieron porcentajes de abundancia entre los 0,05 y los 0,86% (Figura 33).

Las especies con mayor frecuencia de aparición en las 18 estaciones, en las que se recolectaron los individuos, fueron *Sycionia picta* (15 estaciones), *Solenocera agassizi* (12 estaciones) y *Farfantepenaeus brevisrostris* y *Xylopagurus cancellarius* en 11 estaciones cada una.

6.1.2 Por ecorregión

El número de especies revisadas en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó fue de 23 para cada una. Es necesario mencionar que la mayoría de las especies determinadas en el estudio

estuvieron presentes en las dos ecorregiones; a excepción de las especies *Dardanus magdalenensis*, *D. pilosus*, *Rhodochirus hirtimanus* y *Processa* sp. únicamente registradas en la ecorregion Pacífico norte, y las especies *Xylopagurus* sp. *Enallopagurus* sp., *Heterocarpus vicarius* y *Notalpheus imarpe*, registradas solo para la ecorregion Baudó (Tabla 2).

En la ecorregión Baudó (BAU) se determinaron 1.382 individuos representando el 31% del total revisado. Las especies que presentaron un mayor porcentaje de abundancia en esta ecorregión, fueron *Sicyonia picta* (70,4%), *Xylopagurus cancellarius* (5,8%), *Areopaguristes* sp. y *Plesionika mexicana* (4%). Mientras que las especies con menor porcentaje de abundancia correspondieron a *Pantomus affinis*, *Solenocera mutator*, *Dardanus pilosus* y *Strigopagurus* sp. con el 0,1%. Se destaca que solo las especies *Dardanus pilosus*, *D. magdalenensis*, *Processa* sp. y *Rhodochirus hirtimanus* fue recolectadas en la ecorregión BAU, con baja abundancia (Figura 34).

Tabla 2 Distribución geográfica de los camarones y cangrejos ermitaños, revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m

Especies	Ecorregión	
	PAN	BAU
<i>Alpheus bellimanus</i>		
<i>Alpheus rectus</i>		
<i>Heterocarpus vicarius</i>		
<i>Lysmata</i> sp.		
<i>Notalpheus imarpe</i>		
<i>Pantomus affinis</i>		
<i>Penaeus brevirostris</i>		
<i>Plesionika mexicana</i>		
<i>Processa</i> sp.		
<i>Rimapenaeus pacificus</i>		
<i>Sicyonia picta</i>		
<i>Solenocera agassizi</i>		
<i>Solenocera florea</i>		
<i>Solenocera mutator</i>		
<i>Aeropaguristes</i> sp.		
<i>Dardanus magdalenensis</i>		
<i>Dardanus pilosus</i>		
<i>Enallopagurus</i> sp.		
<i>Paguristes</i> sp.		
<i>Pagurus meloi</i>		
<i>Pseudopagurodes</i> sp.		
<i>Pylopagurus holmesi</i>		
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>		
<i>Rhodochirus</i> sp.		
<i>Strigopagurus</i> sp.		
<i>Xylopagurus cancellarius</i>		
<i>Xylopagurus</i> sp.		

En la ecorregión Pacífico norte (PAN) se revisaron 3.034 individuos, lo cual representa el 69% del total de individuos revisados en el estudio; pertenecientes a 23 especies. Las especies con mayor porcentaje de abundancia fueron *Pantomus affinis* (63,1%), *Sicyonia picta* (21,9%), *Xylopagurus cancellarius* (4,22%), *Farfantepenaeus brevirostris* (2,18%) y *Solenocera agassizi* (2,14%), y las especies con un menor porcentaje de abundancia fueron

Enallopagurus sp, *Heterocarpus vicarius*, *Notalpheus imarpe* y *Xylopagurus* sp. con el 0,03% cada una. *Enallopagurus* sp., *Heterocarpus vicarius*, *Notalpheus imarpe* y *Xylopagurus* sp. fueron especies registradas únicamente en esta ecorregión, caracterizándose por presentar un número bajo de ejemplares.

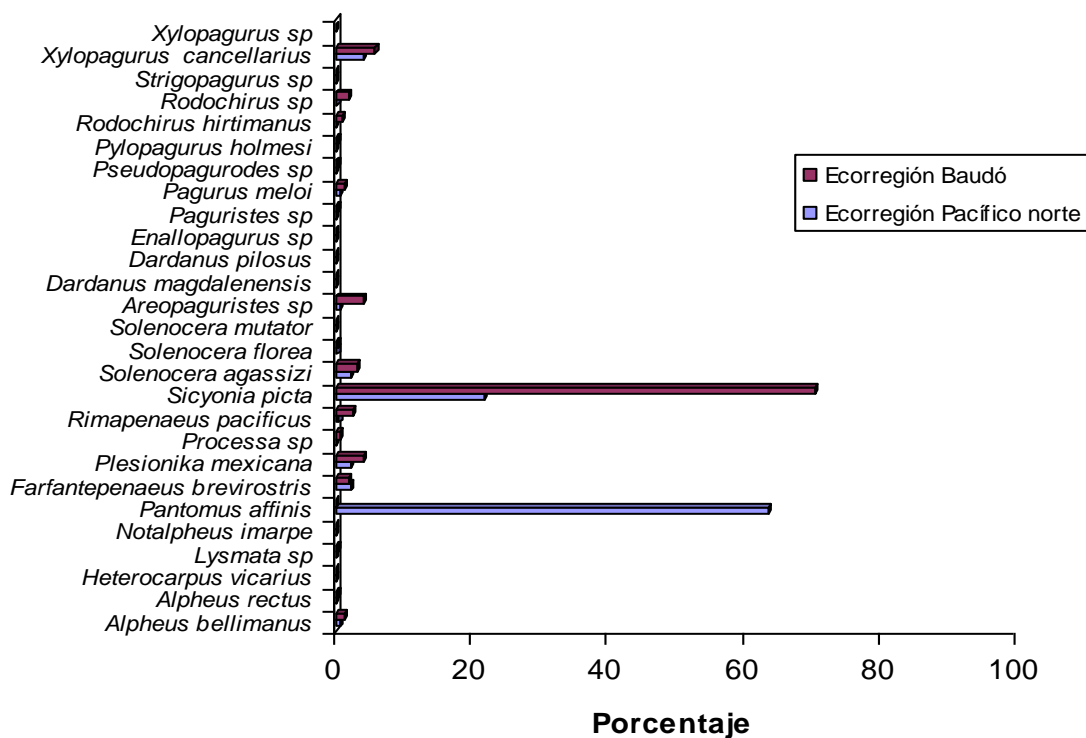


Figura 34. Porcentajes de individuos de las especies recolectadas entre los 70 y 150 metros de profundidad, en las ecorregiones Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.

6.1.3 Por profundidad

El número de especies fue similar en las profundidades de 70 y 150 m, con valores de 20 y 23 especies, respectivamente. Sin embargo solo las especies *Notalpheus imarpe*,

Rimapenaeus pacificus, *Solenocera florea* y *Solenocera mutator* fueron recolectadas a 70 m; mientras las especies *Dardanus magdalenensis*, *D. pilosus*, *Enallopagurus* sp., *Heterocarpus vicarius*, *Paguristes* sp., *Pseudopagurodes* sp. y *Xylopagurus* sp. se presentaron a los 150 m (Tabla 3).

Tabla 3 Distribución batimétrica de los camarón y cangrejos ermitaños, revisados durante la expedición durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m

Esp.ecies	Profundidad (m)	
	70	150
<i>Areopaguristes</i> sp.		
<i>Alpheus bellimanus</i>		
<i>Alpheus rectus</i>		
<i>Dardanus magdalenensis</i>		
<i>Dardanus pilosus</i>		
<i>Enallopagurus</i> sp.		
<i>Heterocarpus vicarius</i>		
<i>Lysmata</i> sp.		
<i>Notalpheus imarpe</i>		
<i>Paguristes</i> sp.		
<i>Pagurus meloi</i>		
<i>Pantomus affinis</i>		
<i>Penaeus brevirostris</i>		
<i>Plesionika mexicana</i>		
<i>Processa</i> sp.		
<i>Pseudopagurodes</i> sp.		
<i>Pylopagurus holmesi</i>		
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>		
<i>Rhodochirus</i> sp.		
<i>Rimapenaeus pacificus</i>		
<i>Sicyonia picta</i>		
<i>Solenocera agassizi</i>		
<i>Solenocera florea</i>		
<i>Solenocera mutator</i>		
<i>Strigopagurus</i> sp.		
<i>Xylopagurus cancellarius</i>		
<i>Xylopagurus</i> sp.		

Las mayores capturas encunto al número de individuos, se realizaron en la profundidad de 150 m con un 75% (3.303 individuos), en tanto que en los 70 m fue de 25% (1.113 individuos) (Figura 35).

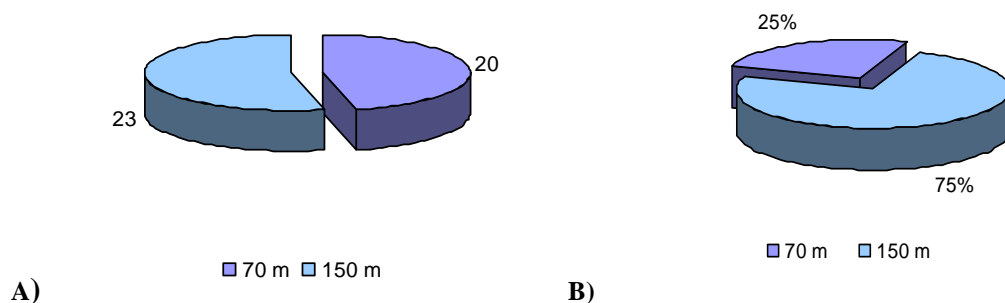


Figura 35. (A) Número de especies y (B) Porcentajes de individuos recolectadas en la Ecorregión Pacífico norte (PAN) y Baudó (BAU) (70 m y 150 m) durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III.

6.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS

Análisis de clasificación y ordenación.

El dendrograma por agrupamiento jerárquico (ligamiento grupo promedio) de las estaciones de muestreo con un índice de similaridad de Bray Curtis mayor al 50% (Figura 36) y el análisis de ordenamiento no métrico Multidimensional (NMDS) (Figura 37b), con un nivel de estrés de 0,16 (considerado como aceptable), mostraron la conformación de dos grupos denominados como A y B.

La agrupación A, esta conformada por siete estaciones establecidas a 70 m de profundidad (P3E17a, P14E9b, P1E21b, P15E5a, P14E9a, P7e13b y P15E5b); así mismo la agrupación B se encuentra compuesta por siete estaciones ubicadas a 150 m de profundidad (P3E18a, P1E22a, P3e18b, P1E22b, P15E6a, P15E6b y P14E10b). Las estaciones P3E17b, P14E10b, P7E13a y P1410a se separaron de los dos grupos debido a que presentan un menor porcentaje de similaridad. En donde los grupos A y B mostraron un patrón de distribución

determinado por la profundidad. Al desarrollar el análisis NMDS no se tuvo en cuenta dos estaciones la P7E13a y P14E10a con el fin de ampliar las distancias entre las estaciones para una mejor visualización de los resultados. En el anexo A se incluyen las estaciones con su respectiva ecorregión, ubicación geográfica y profundidad.

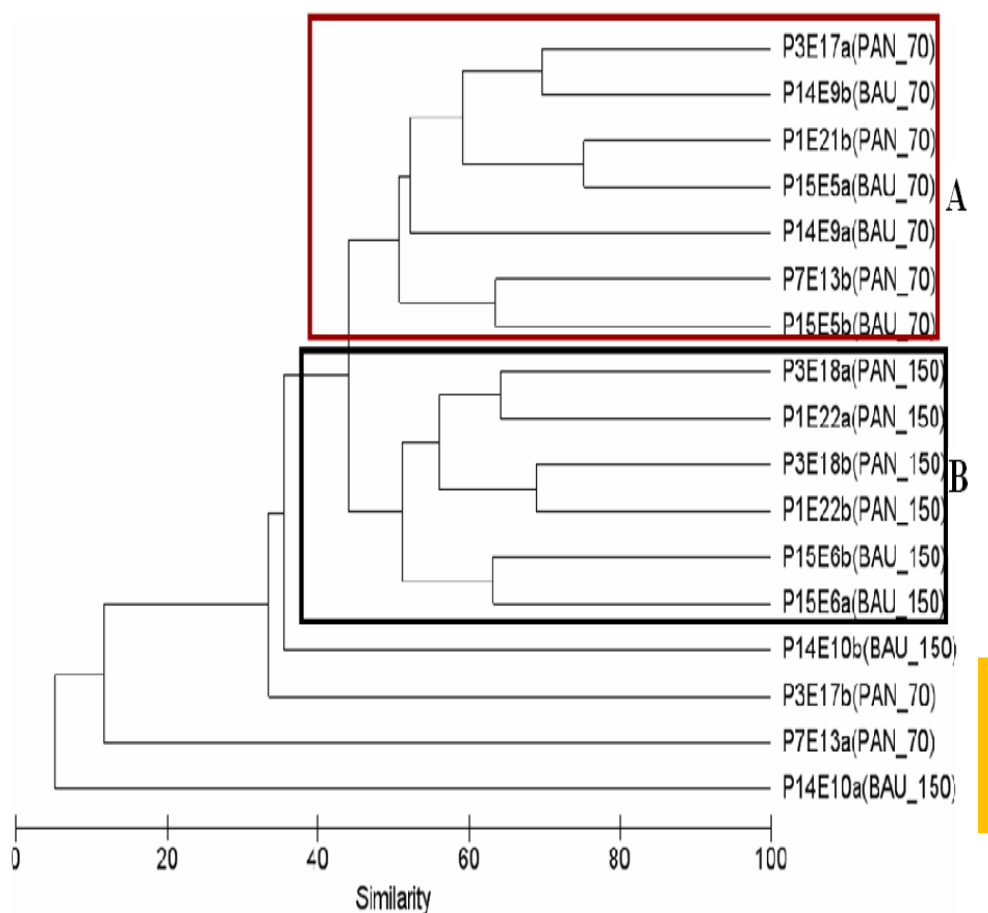


Figura 36. Dendrograma de Similaridad Bray Curtis, empleando el ligamiento de grupo promedio, con transformación de raíz cuarta.

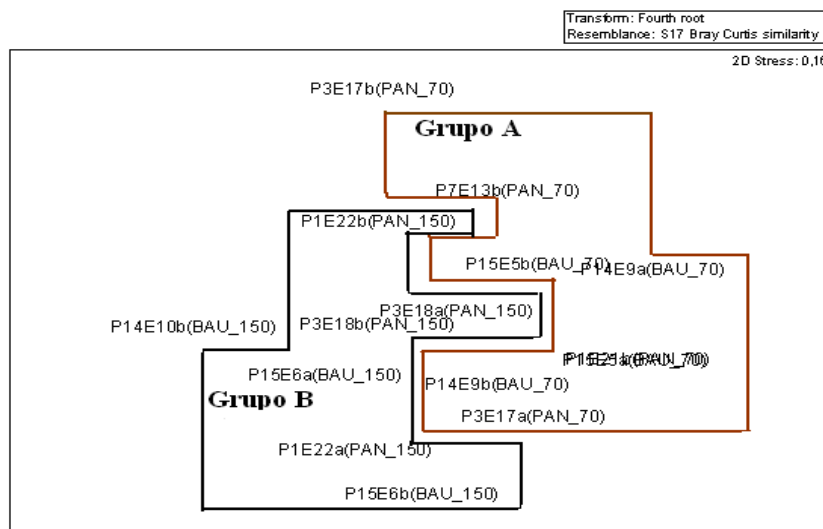


Figura 37. Análisis de ordenación no métrico multidimensional (NMDS), empleando el índice Similaridad de Bray Curtis con transformación de raíz cuarta unión de grupo promedio.

Análisis inverso de Kaandorp

A través del análisis inverso modificado de Kaandorp (Tabla 4) se pudo establecer que el grupo (A) presenta a *Rimapenaeus pacificus*, *Solenocera florea* y *S. mutator* como especies exclusivas y a *Alpheus rectus* y *A. bellimanus* como especies características del grupo. Mientras que el grupo B, fue el que presentó un mayor número de especies exclusivas, con *Dardanus magdalenensis*, *D. pilosus*, *Enallopagurus* sp., *Heterocarpus vicarius*, *Paguristes* sp. y *Xylopagurus cancellarius*; las especies características de este grupo fueron *Areopaguristes* sp., *Lysmata* sp. y *Pantomus affinis*.

Tabla 4 Análisis Inverso de Kaandorp. Para cada especie se presenta la abundancia promedio más o menos (\pm) el Error Estándar. Las especies que corresponden exactamente a los grupos que conforman el dendrograma aparecen encerradas en los recuadros. Las especies subrayadas son características del grupo, las señaladas con un * son las que presenta el mayor del 70% de abundancia, mientras las especies ** se consideran exclusivas.

Especies	Grupo A	Grupo B
<i>Alpheus bellimanus</i>	<u>0,57(\pm0,99)*</u>	0,18(\pm)
<i>Alpheus rectus</i>	<u>0,14(\pm0,21)*</u>	0,02(\pm)
<i>Pagurus meloi</i>	0,61(\pm 0,26)	0,23(\pm 0,48)
<i>Penaus brevisrostris</i>	1,31(\pm 2,0)	0,79(\pm 5,36)
<i>Processa</i> sp.	0,11(\pm 0,21)	0,07(\pm 0,70)
<i>Pylopagurus holmesi</i>	0,14(\pm 0,53)	0,02(\pm)
<i>Rimapenaeus pacificus</i>	1,15(\pm 4,0)**	
<i>Solenocera agassizi</i>	1,31(\pm 1,9)	1,09(\pm 4,3)
<i>Solenocera florea</i>	0,20(\pm 0,36)**	
<i>Solenocera mutator</i>	0,09(\pm 0,21)**	
<i>Strigopagurus</i> sp.	0,11(\pm 0,80)	0,02(\pm)
<i>Areopaguristes</i> sp.	0,09(\pm 0,21)	<u>1,49(\pm5,1)*</u>
<i>Lysmata</i> sp.	0,05(\pm)	<u>0,11(\pm0,1)*</u>
<i>Plesionika mexicana</i>	1,15(\pm 5,0)	1,63(\pm 6)
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>	0,07(\pm)	0,20(\pm)
<i>Rhodochirus</i> sp.	0,11(\pm 0,80)	0,20(\pm 3,3)
<i>Sicyonia picta</i>	12,16(\pm 25,83)	23,4(\pm 74,1)
<i>Xylopagurus cancellarius</i>	1,49(\pm 9,98)	3,06(\pm 6,0)
<i>Dardanus magdalenensis</i>		0,05(\pm)**
<i>Dardanus pilosus</i>		0,02(\pm)**
<i>Enallopagurus</i> sp.		0,02(\pm)**
<i>Heterocarpus vicarius</i>		0,02(\pm)**
<i>Paguristes</i> sp.		0,16(\pm 0,2)**
<i>Pseudopagurodes</i> sp.		0,16(\pm 0,43)
<i>Pantomus affinis</i>		<u>41,10(\pm229,6)*</u>
<i>Xylopagurus</i> sp.		0,02(\pm)**

6.3 PRIMEROS REGISTROS Y AMPLITUD DE INTERVALOS BATIMÉTRICOS

En las costas del Pacífico colombiano han sido listadas 19 especies de camarones pertenecientes al infraorden Dendrobranchiata, 100 especies al infraorden Caridea y 22 para la Superfamilia Paguroidea (Lemaitre y Álvarez, 1992; Lazarus *et al.*, 2007). Teniendo en cuenta estos listados en este estudio se registran por primera vez para el Pacífico colombiano las especies de camarones *Solenocera mutator* y los cangrejos ermitaños *Dardanus pilosus*, *D. magdalenensis*, *Pylopagurus holmesi* y *Rhodochirus hirtimanus*. Igualmente, se resalta el registro de ejemplares de los géneros *Processa* sp., *Areopaguristes* sp., *Rhodochirus* sp. *Strigopagurus* sp. y *Pseudopagurodes* sp. en el Pacífico colombiano. Igualmente el registro por primera vez de *Notalpheus imarpe* en el Pacífico norte de Colombia.

Por otro lado, se destaca la especie *Pagurus meloi* como una nueva especie de *Pagurus* en el Pacífico colombiano, fue recolectada durante esta misma expedición INVEMAR-MACROFAUNA III, siendo descrita por Lemaitre y Cruz–Castaño (2004). Como también es necesario mencionar que las especies *Lysmata* sp. *Paguristes* sp. y *Xylopagurus* sp., se registran hasta género debido a que no se asemejan con las especies registradas previamente en el Pacífico colombiano.

Con respecto a la amplitud de intervalo batimétrico, solo las especies de cangrejos ermitaños *Dardanus magdalenensis*, *D. pilosus*, *Areopaguristes* sp. y la especie de camarón *Alpheus rectus* ampliaron su rango de distribución batimétrica.

6.4 ASPECTOS BIOLÓGICOS

6.4.1 Sexos

Para la mayoría de especies se revisaron ejemplares de los dos sexos, sin embargo se presentaron especies de las que se encontraron únicamente machos o hembras, como es el

caso de los camarones *Heterocarpus vicarius*, *Notalpheus imarpe* y los cangrejos ermitaños *Xilopagurus* sp. y *Dardanus pilosus*. Con respecto a las hembras ovigeras, solo se revisarán las especies de camarones *Alpheus bellimanus*, *Pantomus affinis*, *Plesionika mexicana* y en los ermitaños *Areopaguristes* sp., *Pagurus meloi*, *Rhodochirus hirtimanus*, *Rhodochirus* sp. y *Xylopagurus cancellarius*. Es necesario señalar que las especies con ejemplares menores a 10, no fueron tenidas en cuenta en la prueba X^2 , debido a que el número de muestras fue bajo para el desarrollo del análisis (Tabla 5).

Tabla 5. Número de individuos hembras (H), Hembras ovadas H(O) y Machos (M) de las especies de camarones y cangrejos ermitaños revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m.

Especies	H	H(O)	M
<i>Alpheus bellimanus</i>	15	2	20
<i>Alpheus rectus</i>	3	-	4
<i>Heterocarpus vicarius</i>	1	-	-
<i>Lysmata</i> sp.	2	2	5
<i>Notalpheus imarpe</i>	1	-	-
<i>Pantomus affinis</i>	456	602	739
<i>Penaeus brevirostris</i>	51	-	41
<i>Plesionika mexicana</i>	32	57	32
<i>Processa</i> sp.	3	3	2
<i>Rimapenaeus pacificus</i>	39	-	12
<i>Sicyonia picta</i>	844	-	658
<i>Solenocera agassizi</i>	48	-	59
<i>Solenocera florea</i>	5	-	4
<i>Solenocera mutator</i>	2	-	2
<i>Areopaguristes</i> sp.	16	21	34
<i>Dardanus magdalenensis</i>	1	-	1
<i>Dardanus pilosus</i>	-	-	1
<i>Enallopagurus</i> sp.	-	1	-
<i>Paguristes</i> sp.	3	3	1
<i>Pagurus meloi</i>	2	12	24
<i>Pseudopagurodes</i> sp.	2	-	5
<i>Pylopagurus holmesi</i>	1	1	5
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>	5	1	6
<i>Rhodochirus</i> sp.	9	8	16
<i>Strigopagurus</i> sp.	5	-	1
<i>Xylopagurus cancellarius</i>	79	19	109
<i>Xylopagurus</i> sp.	-	-	1

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se compararon la proporción de machos y hembras para las especies de camarones y cangrejos ermitaños *Alpheus bellimanus*, *Pantomus affinis*, *Farfantepenaeus brevirostris*, *Plesionika mexicana*, *Rimapenaeus pacificus*, *Sycionia picta*, *Solenocera agassizi* *Areopaguristes* sp., *Pagurus meloi*, *Rhodochirus hirtimanus*, *Rhodochirus* sp. y *Xylopagurus cancellarius*.

Con lo cual se obtuvo que las especies *A. bellimanus*, *F. brevirostris* *S. agassizi*, *Areopaguristes* sp., *P. meloi*, *Rhodochirus* sp., *R. hirtimanus*, y *X. cancellarius* mostraron una proporción sexual de 1:1 entre el número de individuos machos con respecto al número de hembras. Las especies *P. affinis*, *P. mexicana*, *R. pacificus* y *S. picta* demostraron tener un dominio de hembras con respecto al total de ejemplares revisados para cada especie (Tabla 6).

Para la relación del número de hembras frente al de las hembras ovigeras, se determinó que solo la especie *P. mexicana*, *Areopaguristes* sp., *Pagurus meloi*, *Rhodochirus* sp. y *R. hirtimanus* presentaron la proporción 0,5:1, mientras que en las especies *A. bellimanus*, *X. cancellarius* y *P. affinis*, no se cumplió esta relación, por que para la primera y segunda especie hubo un predominio de la hembras, mientras que en la tercera predominaron las hembras ovadas.

Tabla 6. X^2 para las especies de camarones y cangrejos ermitaños, relación 1: 1 entre el número de hembras (H) y machos (M) y 0,5:1 entre el número de hembras y hembras ovadas (HO). El asterisco (*) indica aplicación del test de Fisher ya que una de las muestras posee número de ejemplares menores a 5.

Especies	$X^2(H:M)$	$X^2(H:HO)$
<i>Alpheus bellimanus</i>	0,9043	0,08547*
<i>Pantomus affinis</i>	0,0000	0,0924
<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>	0,5548	-
<i>Plesionika mexicana</i>	0,0003	0,3176
<i>Rimapenaeus pacificus</i>	0,0099	-
<i>Sicyonia picta</i>	0,0008	-
<i>Solenocera agassizi</i>	0,5365	-
<i>Areopaguristes</i> sp.	0,9319	0,8841
<i>Pagurus meloi</i>	0,3546	0,2409*
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>	1,0000	0,7797
<i>Rhodochirus</i> sp.	1,0000	1,0000*
<i>Xylopagurus cancellarius</i>	0,6576	0,0035

6.4.2 Tallas

Las especies pertenecientes a las familias Penaeidae y Solenoceridae fueron los ejemplares con una mayor longitud del caparazón (LC). El ejemplar más grande pertenece a *Farfantepenaeus brevirostris* con un LC de 50,12 mm, y correspondió a una hembra; así mismo, el ejemplar más grande de la familia Solenoceridae perteneció a una hembra de la especie *Solenocera agassizi* con un LC de 42,65 mm; mientras los ejemplares más pequeños correspondieron a las especies de las familias Sicyoniidae, Alpheidae y Pandalidae. El ejemplar más pequeño correspondió a una hembra de la especie *Plesionika mexicana* con una LC correspondiente a 1,28 mm, seguido de un macho de la especie *Alpheus bellimanus* con una LC de 2,37 mm (Tabla 7).

En los cangrejos ermitaños los ejemplares con mayor tamaño pertenecen a las especies *Paguristes* sp., con una longitud de caparazón (LC) de 11,63 mm y un ancho de caparazón (AC) de 10,6 mm; seguido de *Rhodochirus* sp. con una LC de 10,48 mm y un AC de 11,87

mm; las especies que presentaron un menor tamaño correspondieron a hembras de *Xylopagurus cancellarius* (LC= 1,36 mm y AC= 0,66 mm) y *Areopaguristes* sp. (LC= 1,59 mm y AC= 1,91 mm).

Con las especies más abundantes *Pantomus affinis*, *Sicyonia picta*, *Xylopagurus cancellarius* y *Plesionika mexicana* se realizó la comparación de la longitudes del caparazón entre machos y hembras, obteniendo diferencias entre las longitudes (t-Student *Pantomus affinis* P= 0,018; *Sicyonia picta* P= 0,005; *Xylopagurus cancellarius* P= 0,0014 y *Plesionika mexicana* P= 0,0007). Con respecto a las especies *P. mexicana* y *S. picta* las hembras presentan mayor longitudes con respecto a los machos; mientras para *X. cancellarius* la mayores longitudes se presentaron en los machos en relación con las hembras.

Tabla 7. Longitud (LC) y ancho del caparazón (AC) máxima y mínima (min) mm de las especies de camarones y cangrejos ermitaños, revisados durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III entre 70 y 150 m.

Especies	Hembras				Machos			
	LC (Min)	LC (Máx)	AC (Min)	AC (Máx)	LC (Min)	LC (Máx)	AC (Min)	AC (Máx)
Camarones								
<i>Alpheus bellimanus</i>	4,52	9,67	-	-	2,37	10,00	-	-
<i>Alpheus rectus</i>	6,2	7,42	-	-	5,2	8,03	-	-
<i>Heterocarpus vicarius</i>	35,14	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysmata</i> sp.	9,09	16,7	-	-	9,02	12,42	-	-
<i>Pantomus affinis</i>	3,87	9,67	-	-	5,79	10,22	-	-
<i>Farfantepenaeus</i>								
<i>brevirostris</i>	16,68	50,12	-	-	16,91	32,88	-	-
<i>Plesionika mexicana</i>	1,28	18,42	-	-	8,08	16,29	-	-
<i>Processa</i> sp.	11,76	11,97	-	-	9,58	11,52	-	-
<i>Rimapeneus pacificus</i>	15,48	25,69	-	-	11,29	16,44	-	-
<i>Sicyonia picta</i>	5,1	25,53	-	-	5,75	19,82	-	-
<i>Solenocera agassizi</i>	10,5	42,77	-	-	9,59	37,64	-	-
<i>Solenocera florea</i>	9,7	23,27	-	-	9,38	13,69	-	-
<i>Solenocera mutator</i>	12,22	14,73	-	-	15,91	16,09	-	-
Cangrejos ermitaños								
<i>Areopaguristes</i> sp.	1,91	3,99	1,59	3,72	1,41	5,12	1,98	5,01
<i>Dardanus magdalenensis</i>	8,74		9,14	-	9,16	-	9,09	-
<i>Dardanus pilosus</i>	3,4	-	3,13	-	-	-	-	-
<i>Enallopagurus</i> sp.	2,51	-	2,81	-	-	-	-	-
<i>Paguristes</i> sp.	8,73	9,76	10,4	10,08	11,63		10,6	-
<i>Pagurus meloi</i>	1,44	3,66	1,93	4,49	1,87	5,32	2,62	6,43
<i>Pseudopagurodes</i> sp.	3,5	4,86	3,45	3,94	2,64	4,68	3,06	4,83
<i>Pylopagurus holmesi</i>	1,91	2,25	1,67	1,94	2,14	2,64	1,64	1,88
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>	3,75	5,5	3,45	4,36	3,41	5,83	3,34	5,9
<i>Rhodochirus</i> sp.	3,96	8,37	4,13	9,28	2,77	10,48	3,07	11,87
<i>Strigopagurus</i> sp.	-	-	-	-	7,89	-	7,2	-
<i>Xylopagurus cancellarius</i>	0,62	8,38	2,14	5,72	0,38	10,67	0,99	7,92
<i>Xylopagurus</i> sp.	5,43	-	3,24	-	-	-	-	-

7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las 14 especies de camarones recolectadas durante la campaña INVEMAR-Macrofauna III en las ecorregiones Pacífico norte y Baudó, entre 70 y 150 m corresponden aproximadamente al 14% de las 97 especies registradas en el Pacífico colombiano (Lemaitre y Álvarez-León, 1992), y a su vez equivalen al 6% de las 249 especies registradas en el Pacífico oriental tropical (Wicksten y Hendrickx, 2003). Con respecto a los cangrejos ermitaños, solo dos especies registradas en este estudio coinciden con el listado de 17 especies elaborado por Lemaitre y Álvarez-León (1992) para el Pacífico colombiano. No obstante comparándolo con el Pacífico oriental tropical, existe una representación aproximada del 14% de especies de ermitaños registradas (Hendrickx y Harvey, 1999; Áyon-Parente y Hendrickx, 2010). Sin embargo, es necesario aclarar que para el Pacífico colombiano es posible que el número de especies registradas haya aumentado, debido a exploraciones y estudios no publicados hasta la fecha, desarrollados en zonas someras y de profundidad (Lemaitre y Álvarez, 1992).

Pantomus affinis, *Plesionika mexicana* y *Sicyonia picta* han sido igualmente abundantes en el Golfo de Nicoya (Costa Rica), en donde Jesse (1996) sostiene que es posible que esta abundancia se encuentre determinada por la profundidad y por factores como la temperatura, la disponibilidad de oxígeno, los regímenes de corrientes y la tasa de producción primaria.

7.1 Distribución geográfica

Con respecto a la composición de especies de las ecorregiones Pacífico norte y Baudó registraron especies, presentes igualmente en los listados de inventarios sobre camarones y cangrejos ermitaños a lo largo del Pacífico oriental tropical por Hendrickx (2010), Wicksten y Hendrickx (2003) y Hendrickx y Harvey (1999); esto probablemente puede estar relacionado con los patrones de corrientes superficiales en el Pacífico oriental tropical; ya que las larvas de los crustáceos pueden ser llevadas a largas distancias a través de la circulación de los sistemas de corrientes superficiales (Garth, 1966); como el sistema de corrientes presente en la en la ensenada de Panamá, las cuales pueden llegar a funcionar como punto de distribución y de recepción de larvas (Varila-Vargas 2004), debido a que muchas de las larvas que entran a este sistemas de corrientes (o a esta corriente) migran hacia al norte (Golfo de California), utilizando la corriente costera de Costa Rica, mientras que las que migran hacia isla Galápagos, usan la corriente de Panamá (Lemaitre y Álvarez, 1992).

A nivel local por lo registrado en el estudio, se pudo observar que para el Pacífico colombiano el análisis de ordenamiento no detecto diferencias en la variación espacial de las especies de camarones y cangrejos ermitaños entre las ecorregiones Baudó y Pacífico norte, registrando muchas de las especies listadas en este estudio en las dos zonas. Esto también puede estar influenciado por las corrientes superficiales que se encuentran en circulación en el Pacífico colombiano como la corriente de Colombia, la cual arrastra agua de baja salinidad hacia el norte y permite la entrada de aguas oceánicas interactuando con la corriente del Choco que se desplaza a lo largo de la costa en sentido sur (Devis *et al.*, 2002, González-Gurriarán, 1987).

Aspectos como la biología, la disponibilidad de recurso alimenticio, los regímenes hidrodinámicos, los predadores, los competidores, como la presencia de lugares de refugio (en el caso de los ermitaños) representan igualmente factores determinantes en la distribución geográfica de los decápodos (Lagardere, 1973, Áyon-Parente y Hendrickx,

2010). Así como también los factores ambientales como la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto ejercen efecto en la abundancia y distribución de las especies de crustáceos decápodos (Mann y Lazier, 1991; Hedgpeth, 1957). No obstante algunos estudios consideran la influencia de la salinidad como un factor secundario en la supervivencia de algunas especies de decápodos Lindner y Anderson (1956) y Broad (1962). Así como también estudios en estadios larvales de algunas especies de decápodos, no presentan una relación significativa de la abundancia con respecto a las condiciones de temperatura y salinidad (Rivera y Mujica, 2004), lo que podría tener relación con la amplia distribución de estos organismos en aguas del Pacífico sudoriental (Omori, 1974).

Sin embargo es necesario señalar que las características ambientales y físicas de las dos zonas presentan grandes similitudes, debido a que tanto la ecorregion Pacífico norte y la ecorregion Baudó se caracterizan por tener continuas descargas continentales en cercanías a la costa de ríos de tramos cortos y caudalosos como el San Juan (García-Díaz *et al.*, 2008; Díaz y Acero, 2003); además de poseer una plataforma continental relativamente estrecha, aspectos que resultan ser determinantes en la estructura y composición de las comunidades bentónicas (Varila, 2004). Así mismo variaciones de salinidad y temperatura no son tan marcadas, en la zona norte del Pacífico colombiano según Devis *et al.* (2002), como las registradas entre el norte y sur del Pacífico colombiano, en donde las temperaturas son mayores en el norte con promedio de 27 °C en cercanías a la costa y 26 °C para aguas oceánicas y salinidades promedio a 29.7 que aumentan hacia el océano llegando a promedio de 32. (Devis *et al.*, 2002).

Así mismo las especies *Pantomus affinis* y *Sicyonia picta* la cual presentó una alta abundancia y estuvieron presentes en las dos ecorregiones; puede estar relacionada con el hábitat y biología de la especie, teniendo en cuenta que muchas especies de camarones se presenta en parches, con valores de abundancia bajos y algunos muy altos (Aragón y Noriega, 1997), además de que la especie *P. affinis* y *S. picta* ha sido encontrada en fondos lodosos limosos arenosos y rocosos (Hendrickx, 1995), lo que corresponde al

tipo de fondo característico de las ecorregiones Pacífico norte y Baudó, en donde los fondos de la plataforma son mixtos, con áreas arenosas, fangosas y rocosas (Díaz y Acero, 2003).

7.2 Distribución batimétrica

Con los resultados obtenidos se pudo observar la conformación de dos grupos determinados por la profundidad; en donde se pudo evidenciar claramente que la mayor abundancia de individuos fue registrada a 150 m, estas diferencias obtenidas no coinciden con lo registrado en la literatura, si se tiene en cuenta que a medida que aumenta la profundidad los ambientes tienden a hacerse más homogéneos (Sanders y Hessler, 1969; Rex *et al.*, 1990), lo que ocasiona una disminución en la abundancia y el número de especies en la zona (Valiela, 1995). Sin embargo, existen estudios en los cuales se han detectado núcleos de alta diversidad y abundancia en el límite de la plataforma continental, en donde ocurren los mayores cambios de la fauna, principalmente a lo largo del gradiente batimétrico (Overholtz y Tyler, 1985; Fariña *et al.*, 1997).

Igualmente, Sanders (1968) sugiere que la riqueza específica aumenta desde las zonas costeras hacia los fondos de aguas más profundas, aunque estas conclusiones han sido cuestionadas por Abele y Walters (1979). Sin embargo, esta situación puede estar condicionada por factores físicos, biológicos y ambientales como los gradientes verticales de temperatura, salinidad, concentración de oxígeno, sedimento y materia orgánica, (Torodova y Konsulva, 2000). Las cuales pueden crear condiciones favorables para las especies y su abundancia (Parsons *et al.*, 1984).

En el caso de especies de camarones en zonas del Pacífico oriental la abundancia y distribución batimétrica relacionada con la concentración de oxígeno disuelto, el cual presenta gran importancia, debido a que la disponibilidad de oxígeno disuelto es un factor limitante en la distribución de los organismos bentónicos (Hendrickx, 1995a), en esta forma especies del suborden Dendrobranchiata en zonas del Pacífico oriental se encuentra

asociados con sectores relativamente bien oxigenada de la plataforma continental entre los 0 y 170 m de profundidad, así mismo los Carideos presentan un comportamiento similar al de los dendrobranchiata, sin embargo estudios sobre su presencia en zonas mínimas de oxígeno, señalan el registro de especies de Carideos por debajo de éstas, a una profundidad de 1.250 m en el Pacífico mexicano(Hendrickxy Serrano, 2010).

Factores como la salinidad y la temperatura también pueden influenciar la abundancia y distribución de las especies relacionadas con las fluctuaciones de temperatura, pero es necesario resaltar que estos paramateros ambientales son bastante fluctuantes dependiendo de patrones de corrientes, de descargas continentales y clima que presente la zona. No obstante la profundidad es considerado como el principal un factor físico que influye en la distribución de organismos bentónicos como ciertas especies de camarones y cangrejos ermitaños, ya que agregaciones de estos individuos pueden estar reducidos a intervalos estrechos de profundidad (Takeda y Okutani, 1983) y a los hábitat o fondos presentes en cada uno de estos intervalos (Áyon-Parente y Hendrickx y Hendrickx, 2010).

Como sucede con la familia Diogenidae en el Pacífico oriental registrada mayormente hasta los 45 m, con alto porcentaje de asociación a ambientes rocosos y arenosos, así mismo estos organismos el Pacífico oriental tropical presentan una disminución en la riqueza con el aumento de la profundidad; sin embargo es necesario aclarar que la falta de datos para muchas especies camarones y ermitaños sobre las biología, abundancia y distribución no permiten tener una gran claridad del efecto de la profundidad sobre la abundancia y distribución de muchas especies.

7.3 Aspectos biológicos

Las proporciones de 1:1 entre machos y hembras y de 0,5:1 entre hembras ovadas y el total de hembras, son altamente favorables para individuos que presentan sexos separados dispersos en el medio, cuyos encuentros posiblemente son dados al azar; por debajo de estas proporciones, la probabilidad de encuentros podrían ser demasiado baja para garantizar el mínimo de fecundaciones necesarias para mantener la especie (Hoenigsberg, 1992). No obstante, la proporción de sexos 1:1 no es posible mantenerla en especies de crustáceos marinos, debido a diferentes condiciones adaptativas del comportamiento en pareja, del patrón de migración, de la tasa diferencial de mortalidad, de las tasas crecimiento; o del grado de explotación que posiblemente ocurra sobre algunos de los dos sexos (Wenner, 1972; Áyon-Parente, 2000). Como en el caso de ejemplares de la familia pertenecientes a la Peneidae la cual se caracteriza por ser altamente migratorias (Sanchez-Mera y Martinez-Vega, 2000), las cuales son transportadas a través de corrientes superficiales presentes en el Pacífico oriental tropical, en donde los vientos y corrientes son importante para el exitoso reclutamiento de estas especies de camarones (Pérez-Farfante 1969); Así MISMO la proporción de sexos ha sido poco estudiada en algunas especies de camarones como los peneidos señalándose, en general, que la relación de sexos varía con la talla, siendo las hembras más grandes que los machos y más numerosas en las clases de longitudes superiores, lo que ocasiona que las hembras pueden ser más vulnerables a la pesquería que los machos de la misma edad o pueden existir diferencias en la mortalidad natural (Glenys *et al.*, 1999)

El crecimiento de los crustáceos decápodos se encuentra también determinado por el sexo ya que se ha demostrado por ejemplo, que las hembras de *Peneaoidea* tienen mayor talla que los machos a la misma edad, a diferencia de los machos de *Caridea*, que son los que alcanzan una mayor talla en comparación con las hembras (Petriella y Boschi, 1997).

La mayoría de las especies presentaron tallas pequeñas y numerosas ejemplares hembras de varias especies registradas en el estudio se presentaron ovadas, esto puede deberse a que los

ciclo de vida, son más rápidos en aguas tropicales del Pacífico oriental que los presentados en las aguas templadas,, determinando que las especies tropicales queden aptas para la reproducción con tallas generalmente más pequeñas (Barreto *et al.*, 2001).

Al presentarse diferencias en la tallas con respecto al sexo en especies como *Sicyonia picta*, *Xylopagurus cancellarius*, *Plesionika mexicana*, se pudo observar dimorfismo sexual en relación a las tallas (Serrano y Aurioles, 1992). Con respecto a *Xylopagurus cancellarius* los machos presentaron mayor talla que las hembras, permitiendo evidenciar que para algunas especies los machos presentan un mayor talla que las hembras (Kanciruk, 1980), lo cual puede estar determinado por el proceso de muda, ya en muchos casos las hembras de algunos crustáceos durante el proceso de ecdisis detienen su crecimiento para destinar gran parte de la energía a la reproducción, mientras que los machos continúan creciendo aún después de alcanzar la madurez sexual (Hernández-Moreno y Arreola-Lizárraga, 2007).

Es necesario señalar que la talla un crustáceos también depende de aspectos como lapso de tiempo y del incremento de tamaño que puede darse en cada ecdisis, así como también de factores como la salinidad, la temperatura, la luz, la disponibilidad de alimento y el oxígeno disuelto (Phillips *et al.*, 1980).

8 CONCLUSIONES.

- Se aportan registros de cinco especies y nuevos géneros como *Rhodochirus*, *Pseudopagurodes*, *Strigopagurus*, *Processa*, y *Areopaguristes* en el norte del Pacífico colombiano.
- *Pantomus affinis* y *Sicyonia picta* fueron las especies más abundantes en los muestreos realizados en la ecorregiones PAN y BAU en profundidades entre los 70 y 150 m.
- El número de especies revisadas tanto para la ecorregión BAU y PAN fue similar, salvo por la presencia las especies *Dardanus magdalenensis*, *D. pilosus*, *Rhodochirus hirtimanus* y *Processa* sp. únicamente registradas en la ecorregión Pacífico norte y las especies *Notalpheus imarpe*, *Xylopagurus* sp., *Heterocarpus vicarius* y *Enallopagurus* sp. presentes solo para la ecoregión Baudó.
- No se detectó agrupación de las estaciones por ecorregiones, pero si claramente una agrupación de las estaciones por franjas batimétricas, diferenciándose dos grupos 70 y 150 m.
- Los ejemplares de las especies de camarones *Alpheus bellimanus*, *Farfantepenaeus brevisrostris*, *Solenocera agassizi*, y las de los cangrejos ermitaños *Areopaguristes* sp., *Pagurus meloi*, *Rhodochirus hirtimanus*, *Rhodochirus* sp. y *Xylopagurus cancellarius* mostraron una proporción igual entre machos y hembras. Mientras que *Pantomus affinis*, *Plesionika mexicana*, *Rimapenaeus pacificus* y *Sicyonia picta* demostraron tener un predominio de hembras con respecto al total de ejemplares revisados para cada una de ellas.

9 RECOMENDACIONES.

- Realizar muestreos en las otras ecorregiones, con el fin de hacer futuras comparaciones de composición y distribución de las especies de camarones y de cangrejos ermitaños a lo largo del Pacífico colombiano.
- Incluir en las futuras expediciones datos de variables ambientales como biológicas, que den lugar a una mejor explicación de la distribución de estos organismos en las ecorregiones del Pacífico colombiano.
- Desarrollar estudios ecología y biología tanto de las especies registradas en este estudio como de otros crustáceos, que permitan entender composición y patrones de migración, como afinidades zoogeográficas a lo largo del Pacífico colombiano.

10 BIBLIOGRAFIA.

Abele, L. y Walters J. 1979. Marine benthic diversity: a critique and alternative explanation. *J Biogeogr.* 6:115–126.

Álvarez–León, R. J.A. Díaz-Ochoa y E. Ñañez-Martínez. 2009. Ecosistemas de manglar, variabilidad climática y producción de camarones en el área costera del Pacífico colombiano. *Ciencia y Mar.* 13(37):3-20.

Arana, P. M. y M. Méndez. 1978. El género *Sicyonia* H. Milne Edwards, 1830 en el Pacífico Sur Oriental, con observaciones biológicas sobre *Sicyonia aliaffinis* Burkenroad, 1934 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae). *Rev. Com. Perm. Pacífico Sur.* 19-40.

Áyon-Parente, M. 2000. Aspectos biológicos pesqueros del cangrejo tanque *Calappa convexa* de Saussure (Crustace:Brachyura: Calappidae) en el sur de Sinaloa. Tesis Maest. Universidad de Colima. 71p.

Ayón Parente, M. y M.E. Hendrickx. 2005. New record of *Rhodochirus hirtimanus* (Faxon, 1893) (Decapoda: Anomura: Paguridae) in the Gulf of California and redescription of the species. *Crustaceana.* 78(6): 739-748.

_____. 2006. A new species of *Stratiotes* Rahayu, 2005 (Anomura: Paguroidea: Diogenidae) from the eastern tropical Pacific. *Zoosystema.* 28 (2): 487-494.

_____. 2009. A review of the *Dardanus sinistripes* (Stimpson, 1859) (Decapoda, Anomura, Diogenidae) species complex with the description of five new species from the Mexican Pacific. *Zootaxa, Monograph* 2323: 1-71.

_____. 2010. Species richness and distribution of hermit crabs of the family Diogenidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) in the eastern Pacific. *Nauplius.* 18(1): 1-12.

Barreto-Reyes, C.G., Polo-Romero, G.A. and Mancilla-Páramo, B. (2001) Análisis biológico-pesquero y económico de la fauna acompañante en la pesquería de arrastre industrial colombiana FAO Fisheries Circular No. 974. 378 p.

Burggren, W. W. y B.R. McMahon. 1988. Biology of the land crabs. Cambridge University Press, Cambridge. 479 p .

Broad, A.C. 1962 . Environmental requirements of shrimp. Abstract. Paper presented at the 3rd Seminar on biological problems in water pollution. Publs publ.Hlth Serv.Wash.

Brusca, R. C. y G.J. Brusca. 2003. Invertebrados. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.1005 p.

Campos, N.H., G. Navas, A. Bermúdez y N. Cruz. 2005. Los crustáceos decápodos de la franja superior del talud continental (300-500 M) del mar Caribe colombiano.Editorial Unibiblios. 272 p.

Cantera-Kintz, J. R. y R. Contreras. 1993. Ecosistemas Costeros. pp: 65-79. En: Leyva, P. (Editor): Colombia: Pacífico Tomo I. Fondo para la Protección del Medio Ambiente FEN, Santafé de Bogotá, 396 p.

Cantera-Kintz, J. R, R. Neira y C. Ricaurte. 1998. Bioerosión en la costa Pacífica colombiana: un estudio de la biodiversidad, la ecología y el impacto de los animales destructores de acantilados rocosos sobre el hombre. Primera ed. Colombia: Fondo FEN. 133 p.

Cenipacífico. 1986a. Impacto Ecológico en la Bahía de Málaga a raíz de los desarrollos de la base Naval del Pacífico y carretera de acceso. Inf. Fin. Tomo III. 223 p.

_____. 1986b. Impacto Ecológico en la Bahía de Málaga a raíz de los desarrollos de la base Naval del Pacífico y carretera de acceso. Inf. Fin. Tomo IV. 325 p.

_____. 1986c. Impacto Ecológico en la Bahía de Málaga a raíz de los desarrollos de la base Naval del Pacífico y carretera de acceso. Inf. Fin. Tomo VI. 289 p.

Chace, F.A. Jr. 1937. The shrimps of the Smithsonian- Bredin Caribbean Expeditions with a sumary of the West Indian Shalo-Water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia). Smiths. Contr. Zool. 98:1-179.

_____. 1962. The Non-Brachyuran decapod crustaceans of Clipperton island. Proceedings of the U. S . National Museum . 113(3466):616-617.

_____. 1972. The shrimps of the Smithsonian- Bredin Caribbean expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia). Smithon. Cont. Zool. 98:1-180.

_____. 1985. The Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition 1907-1910. Part 3: Families Thalassocarididae and Pandalidae. Smith. Contrib. Zool., 411: 1-143.

_____. 1988. The Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, Part 5: Family Alpheidae. Smithsonian Contr. Zool. 466: 1-112.

_____. 1997. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine expedition, 1907–1910, Part 7: families Atyidae, Eugonatonotidae, Rhynchocinetidae, Bathypalaemonellidae, Processidae, and Hippolytidae. Smithon. Cont. Zool .587: 1–106

Clarke, K. R., R. M. Warwick y B. E. Brown. 1993. An index showing breakdown of seriation, related to disturbance, in a coral-reef assemblage. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 92: 205-219.

Clarke, K.R. y R.M. Warwick. 2001. Changes in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth. 144 p.

Clarke, K.R. y R. N Gorley. 2006. PRIMER V6 User Manual. First edition PRIMER-E: Plymouth. 193 p.

Crane, J. 1937. The Templeton Crocker Expedition III. Brachygnathous crabs from the Gulf of California and the West Coast of Lower California. *Zoologica*. New York. 22(3): 47-78.

Correa-Sandoval, F. y D.E. Rodríguez-Cortés. 1998. Análisis de la distribución geográfica de los anomuros (Crustácea: Decapoda) del Golfo de California, México. *Journal of Biog.* 25: 1133-1144.

De Grave, S. N.D Pentcheff, S.T Ahyong, T.Y Chan, K.A Crandall, P.C Dworschak, D.L Felder, R.M Feldmann, C.H Fransen, L.Y Goulding, R Lemaitre, M.E Low, J.W Martin, Ng PK, Schweitzer CE, S.H Tan, D Tshudy, R Wetzer.2009. A classification of living and fossil, genera of decapod crustaceans. *Raff Bull. Zool.* 21: 1-109.

Del Solar, E. M. 1972. Addenda al catálogo de crustáceos del Perú. *Inst. Mar. Perú, Informe*, 38:4-21.

Devis, A., Garcia I., Málikov I y N.Villegas.2002. Compilación oceanográfica de la cuenca Pacífica colombiana.Centro de control control contaminación del Pacífico CCCP. 109 p.

Díaz-Pulido, G. 1997. Ecosistemas marinos y costeros. En: M. E. Chávez y N. Arango (eds.). Informe nacional sobre el estado de la Biodiversidad Colombia. Tomo I, Diversidad Biológica. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. 228-314 p.

Díaz, J.M. y D.I. Gómez-López. 2000. Programa nacional de investigación en biodiversidad marina y costera., INVEMAR. FONADE. MMA. Santa Marta. Colombia. 83 p.

Díaz, J.M. y A. Acero. 2003. Marine Biodiversity in Colombia: achievements, status of knowledge and challenges. *Gayana*. 67 (2):261-274.

Etter, R y J Grassle. 1992. Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity. *Nature*. 360:576-578.

Faxon, W. 1893. Preliminary descriptions of new species of Crustacea. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 24: 149-220.

Faxon, W. 1895. Reports on an exploration off the west coast Mexico Central and South America, and off the Galapagos Islands by the US. Fish Commission Steamer "Albatros" during 1891. XV. The stalked Crustacea *Mem. Mus. Com. Zool.* 18: 1-292.

Forest, J. 1987. Les Phylochelidae ou "pagures symétriques" (Crustacea: Coenobitoidea). En: Résultats des campagnes Musorstom 3. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., A, Zoologie*. 137: 1-254.

_____. 1995. Crustacea Decapoda Anomura: Révision du genre *Trizopagurus* Forest, 1952 (Diogenidae) avec l'établissement de deux genres nouveaux. In: A. Crosnier (eds). Résultats des Campagnes. MUSORSTOM. Vol 13. *Mém. Mus. Natn. Hist nat. Paris*. 163:9-149.

Forest, J., M. De Saint Laurent, P. McLaughlin y R. Lemaitre. 2000. The marine fauna of New Zealand: (Decapoda: Anomura) exclusive of the Lithodidae. NIWA. Biodiversity memoir 114. Wellington. 249 p.

Forsberg, E. D. 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. Bull. Inter-Am.Trop. Tuna Comm., 14(2): 49-385.

Gaete, V. y P. Arana. 1986. Proporción sexual en tres especies de camarones explotadas frente a la costa central de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 14: 45-68.

Galvis, A. 1985. Un arco de las islas terciarias en el Pacífico colombiano. Bogotá Ingeominas, 18 p.

García-Díaz, X. F., L.C. Gusmão y Y. Herrera. 2008. Influencia de los eventos climáticos el Niño y la Niña en la comunidad de Chaetognatha de las aguas superficiales del océano Pacífico colombiano. Rev. Bras. Enga. Pesca. 3(1):30-50.

Garth, J. S. 1948. The Brachyura of the "Askoy" Expedition with remarks on carcinological collecting in the Panamá Bight. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 92(1):1-66.

Garth, J. S. y J. Haig. 1956. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. 25. on a small collection of crabs from the northwest coast of South America. Lunds univ. Arsskrift. N. f. Avd. 252(3):1-10.

Garth, J. S. 1966. Brachyura of the Pacific coast of America, Brachyryhyncha: Portunidae. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. 1:1-154.

Glassell, S. A., 1937. The Templeton Crocker Expedition. XI. Hermit crabs from the Gulf of California and the west coast of Lower California. Zoologica, New York. 22: 241-263.

González-Gurriarán, E. 1987. Cambios espaciales y temporales de los crustaceos decápodos de la plataforma continental de Galicia (NW España). Inv Pesq. 51(1):323-341.

Goy, J. W. 1987. *Microprosthema emmiltum*, new species, and other records of stenopodidean shrimps from the eastern Pacific (Crustacea: Decapoda). Proc. Biol. Soc. Washington. 100: 717-725.

Guevara-Fletcher, C. E. 2006. Macrofauna bentónica asociada a los fondos sumergidos blandos y duros de bahía Malaga, Pacífico colombiano Tesis Biol. Univalle. 78 p.

Hedgpeth, J. W. 1957. Treatise on Marine Ecology and Paleoecology. Geo. Soc. Amé. 1:1296.

Hendrickx, M. E. 1990. New geographic distribution and batimetric records of Processidae (Caridea) and Penaeidae (Penaeoidea) in the Gulf of California, México. Investigaciones Marinas CICIMAR. 5(1): 93-95.

_____. 1993. Crustáceos decápodos bentónicos del sur de Sinaloa, México. An Inst. Biol. Univ. Nac. Méx. 64(1): 1-16.

_____. 1995 a. Introducción 1-7p. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. 646 p. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem. (Eds.). FAO, Roma, Italia.

_____. 1995 b. Anomuros. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. 646 p. W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem. (Eds.). FAO, Roma, Italia. 539-564.

Hendrickx, M.E. 2001. Cap. 2. Taxonomía, biología y zoogeografía de los peneidos de importancia comercial del Pacífico mexicano. Pp. 25-41. In: Páez-Osuna, F. (ed.). Camaronicultura y Medio Ambiente. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Programa Universitario de Alimentos, El Colegio de Sinaloa. 519 p.

Hendrickx, M. E y Wicksten. 1989. Los pandalidae (Crustácea: Caridea) del Pacífico mexicano, con una clave para su identificación. *Caldasia*. 16:71-86.

Hendrickx, M.E, y A.W. Harvey. 1999. Cheklist of Anomura Crabs (Crustacea: Decapoda) from the Eastern tropical Pacific. *Bel. J. Zool.* 129(2): 363-389.

Hendrickx, M.E. y F. Estrada-Navarrete. 1996. Los camarones pelágicos (Crustacea: Dendrobranchiata y Caridea) del Pacífico mexicano. CONABIO, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, 157.

Hendrickx, M.E. y Serrano, D. 2010. Impacto de la zona de mínimo de oxígeno sobre los corredores pesqueros en el Pacífico mexicano. *Interciencia*, 35(1):12-18.

Hernández-Moreno, L. y Arreola-Lizárraga J.A. 2007. Estructura de tallas y crecimiento de los cangrejos *Callinectes arcuatus* y *C. bellicosus* (Decapoda: Portunidae) en la laguna costera Las Guásimas, México. *Rev. Biol. Trop.* 55(1):225–233.

Hoenigsberg, H. 1992. Genética de poblaciones. Géminis. Bogotá, 1116 p.

Holtuis, L.B.1993. The recent genera of Caridean and Stenopodidean shrimps (Crustacea: Decapoda). C.H.J.MfRAMSEN y Van Achterberg. Ámsterdam.328 p.

INVEMAR. 2009. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 244 p.

Jesse, S. 1996. Demersal crustacean assemblages along the Pacific coast of Costa Rica: a quantitative and multivariable assessment based on the Victor Hensen Costa Rica Expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop.* 44 (Supl. 3): 115-134.

Kaandorp, J.A. 1986. Rocky substrate communities of the infralitoral fringe of the Boulonnais coast, NW France: a quantitative survey. *Mar. Biol.* 92: 255-265.

Kanciruk, P. 1980. Ecology of juvenile and adult Palinuridae (Spiny lobsters). 59-96. En: Cobb, J. S. y B. F. Phillips (Eds.). *The biology and management of lobsters*, Vol. II. Academic, Nueva York. 390 p.

Kim, W. y L.G. Abele. 1988. The snapping shrimp genus *Alpheus* from the Eastern Pacific (Decapoda: Caridea: Alpheidae). *Smithsonian Cont. Zool.* 454: 1-113.

Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Harper and Row, New York, 620 p.

Mann, K. H. y Lazier, J. R. N. .1991. *Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-Physical Interactions in the Oceans*. Blackwell Scientific Publishers, Boston.

Lagardere, J.P. 1973. Distribution des decapods dans le sud du Golfe de Gascogne. *Rev Tra Inst. Peches. Marit.* 37:77-95.

Lazarus-Agudelo, J.F. y J.R. Cantera-Kintz. 2007. Crustáceos (Crustacea: Sessilia, Stomatopoda, Isopoda, Amphipoda, Decapoda) de Bahía Málaga, Valle del Cauca (Pacífico colombiano). *Biota Colombiana*. 8 (2):221-190.

Lemaitre, R. 1995. A review of the hermit crabs of the genus *Xylopagurus* A. Milne-Edwards, 1880 (Crustacea: Decapoda: Paguridae), including description of two new species. *Smithsonian Contr. Zool.* 570: 1-27.

Lemaitre, R. y R. Álvarez. 1992. Crustáceos decápodos del Pacífico colombiano: lista de especies y consideraciones zoogeográficas. *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betin.* 21: 33-76.

Lemaitre, R. y N. Cruz-Castaño. 2004. A new species of *Pagurus* Fabricius, 1775 from the Pacific coast of Colombia, with a checklist of eastern Pacific species of the genus. *Nauplius*. 12: 71–82.

Lemaitre, R., P. McLaughlin y U. Sorhannus. 2009. Phylogenetic relationships within the Pylochelidae (Decapoda: Anomura: Paguroidea): A cladistic analysis based on morphological characters. *Zootaxa*. 2022: 1-14.

Lindner, M.J. y W. W. Anderson. 1956. Growth migration spawning and size distribution of shrimp, *Penaeus setiferus*. *Fish.Bull.USFWS*, 56:553–645

Mancera, J.E. y L.A. Vidal. 2007. Informe de Colombia. En: Mancera J. E (Ed). Taller Regional Científico de la COI sobre Floraciones de Algas Nocivas en IOCARIBE ANCA-IV. Universidad Nacional de Colombia. 27 p.

Manning, R.B. y F.A. Jr. Chace. 1971. Shrimp of the family Processidae from the Northwestern Atlantic Ocean (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Smithon. Cont. Zool*. 89 p.

Mayer, M. y D. Piepenburg. 1996. Epibenthic community patterns on the continental slope off East Greenland at 758 N. *Mar. Ecol. Pro. Ser.* 143:151–164.

Mejía-Ladino, L. M., J.R. Cantera, G. Castellanos, S. Espinosa, C. Guevara, J.F. Lazarus, L.A. López de Mesa, F. Molina, A. Oviedo, G. Parra & J. Segura, 2006. Bases científicas y valoración de la biodiversidad marina y costera de Bahía Málaga (Valle del Cauca), como uno de los instrumentos necesarios para que sea considerada un Área Protegida. Cali, Colombia. INVEMAR, UNIVALLE, INCIVA. 165p.

McLaughlin, P.A. 1979. Comparative morphology of recent Crustacea. W. H. Freeman and Company. San Francisco, United States. 143-151 p.

_____. 1981. Revision of *Pylopagurus* and *Tomopagurus* (Crustacea: Decapoda: Paguridae), with the descriptions of new genera and species: Part 2. *Rhodochirus* McLaughlin and *Phimochirus* McLaughlin. Bull. Mar. Sci. 31:329-365.

_____. 1982. Revision of *Pylopagurus* and *Tomopagurus* (Crustacea: Decapoda: Paguridae) with the description of new genera and species. Part 3. *Agaricochirus* McLaughlin, *Enallopagurus* McLaughlin, and *Enallopaguropsis* McLaughlin. Bull. Mar. Sci. 34(4):823-855.

_____. 1983. Comparative Morphology of Recent Crustacea.. W. H. Freeman. New York 177 p.

_____. 2003. Illustrated keys to the family and genera of the superfamily Paguroidea (Crustacea: Decapoda: Anomura), with supplemental diagnoses of the genera of the Paguridae. Mem. Mus. Vict. 60(1): 111-144.

McLaughlin, P. 2010. World Paguroidea database. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=366335> on 2011-09-30.

McLaughlin, P. A. y D. L. Rahayu. 2007. Pseudopagurides McLaughlin, 1997 (Crustacea: Anomura: Paguroidea: Paguridae) revisited. Raff. Bull. Zool. 16:21-27.

McLaughlin, P.A. y R. Lemaitre. 1997. Carcinization in the Anomura fact or fiction? I. Evidence from adult morphology. Contributions to Zoology. 67(2): 79–123.

_____. 2001a. A new family for a new genus and new species of hermit crab of the superfamily Paguroidea (Decapoda: Anomura) and its phylogenetic implications. Journ. Crus. Biol. 21(4): 1062-1076.

_____. 2001b. Revision of *Pylopagurus* and *Tomopagurus* (Crustacea: Decapoda: Paguridae), with descriptions of new genera and species. Part 4. *Pylopagurus* A. Milne Edwards y Bouvier, 1891, *Haigia* McLaughlin, 1981, and *Pylopaguridium*, a new genus.

McLaughlin, P.A. y D.L. Rahayu. 2007. *Pseudopagurodes* McLaughlin, 1997 (Crustacea: Anomura: Paguroidea: Paguridae) revisited. The Raff. Bull. Zool. 16:21-27.

Macpherson, E. 1988. Revision of the family Lithodidae Samouelle, 1819. (Crustacea, Decapoda, Anomura) in the Atlantic Ocean. Monogr. Zool. Mar. 2: 9-153.

Macpherson, E. y T. Chan. 2008. Some lithodid crabs (Crustacea: Decapoda: Lithodidae) from Taiwan and adjacent waters, with the description of one new species from Guam. Zootaxa. 1924: 43-52.

Méndez, G.M. y Wicksten. 1982. *Notalpheus* imarpe: a new genus and species of snapping shrimp from western South America (Decapoda: Alpheidae). Pro. Biol. Soc. Wash. 95(4):709-713.

Merchán-Cepeda, A., N.H. Campos, A. Franco y A. Bermúdez. 2009. Distribución y datos biológicos de los cangrejos ermitaños (Decapoda: Anomura) del mar Caribe colombiano colectados por la expedición Invemar-Macrofauna II. Bol. Invest. Mar. Cost. 38 (1): 121-142.

Martin, J.W. y G.E. Davis. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Country, Sci. 39: 132.

Martínez-Campos, B. 2010. Biología y distribución de los cangrejos ermitaños (Crustaea: Decapoda: Anomura. Paguridea) en el mar Caribe colombiano. Tesis Biol. Mar. U.J.T.L. 212 p.

Neil, R.A. y R.C. Maris. 1985. Fisheries biology of shrimps and shrimplike animals. En: J.A Provenzano y D. Bliss eds. The biology of Crustacea Economic Aspects: Fisheries and Culture. (10):.424.

Omori, M. 1974. The biology of pelagic shrimps in the oceans. Adv. Mar. Biol. 12: 233-324.

Parsons, R., M. Takahashi y B. Margrave. 1984. Biological oceanographic processes. Pergamon Press, London.330 p.

Provenzano, A.J. 1959. The shallow-water hermit crabs of Florida. Bull.Mar. Sci. 9(4):349-420.

Prahl, H. von. 1982. Cultivo de *Penaeus vannamei* en jaulas, una alternativa para el pequeño acuicultor. Revista Latinoamericana de Acuicultura 14: 46-50.

_____. 1986. Crustáceos decápodos asociados a diferentes hábitats en la Ensenada de Útria, Chocó, Colombia. Actual. Biol. 15(57):95-99.

_____, F. Guhl y M. Groggl. 1978a. Crústaceos decápodos comensales del coral *Pocillopora damicornis* en la Isla de Gorgona, Colombia. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín. 10(81-93).

_____, M. Gardezabal y R. Arreaza. 1978b. Observaciones sobre la biología del camarón azul (*Penaeus stylirostris* Stimpson). Cespedia, 7(25-26):25-47.

_____, F. Guhl, y M. Groggl. 1978c. Carídeos (Decapodos, Natantia, Palaemonidae) de Gorgona. Cespedia, 7(25-26):49-64.

Pérez-Farfante I. 1970. Claves ilustradas para la identificación de las especies comerciales de la América Latina. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesquera, México, ser. Divulgación Instructivo.3:1-48.

_____. 1978. Shrimps and Prawns. En Fischer, W. (Eds) FAO. Identification sheets for fishery purposes. Vol (6):24-47.

_____. 1985. The rock shrimp genus *Sicyonia* (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea) in Eastern Pacific. Fish. Bull. 83(1):1-79.

_____. 1988. Illustrated key to penaeid shrimps of commerce in the Americas. US Dept. Commer.Noaa Tech. Rep. NMFS. 64:31 p.

Pérez-Farfante, I. y B. Kensley. 1997. Penaeoid and Sergestoid shrimps and prawns of the world, Keys and diagnoses for the families and genera. Edition du Muséum. Paris. Tomo 175. 233 p.

Petriella, A.M. y E.E.Boschi. 1997. Crecimiento en crustáceos decápodos: resultados de investigaciones realizadas en Argentina. Invest, mar Valparaíso.25:135-157.

Rahayu, D.L. 2005. Additions to the Indonesian fauna of the hermit crab genus *Pseudopaguristes* McLaughlin and a further division of the genus *Paguristes* Dana (Crustacea: Decapoda: Paguroidea: Diogenidae. Zootaxa. 831:1-42.

Phillips, B. F., J. J. Cobb y R. W. George. 1980. General biology. 1-82. En: Cobb, J. S. y B. F. Phillips (Eds.). The biology and management of lobsters, Vol. II. Academic, Nueva York. 463 p.

Rahayu, D.L. y P. McLaughlin. 2010. *Areopaguristes*, a generic replacement name for *Stratiotes* Thomson, 1899 (Crustacea: Decapoda: Paguroidea: Diogenidae). Zootaxa.2509: 67-68.

Ramos-Tafur, G. 1989. Estudio biosistemático de los camarones alfeidos (Crustacea: Caridea: Alpheidae) de la costa pacífica de Colombia. Tesis Biol. Univ. Valle. 119 p. Ramos, G.E. 1995. Nuevo registros de camarones alfeídos (Crustacea, Decapoda, Alpheidae) para el Pacífico de Colombia. 127-153 p. In Cnatera, J.R y Restrepo, J.D (eds), Delta del río San Juan Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico colombiano. Tomo II. Colciencias, Universidad EAFIT y Universidad el Valle, Colombia.

Ríos, R., G.E. Ramos y H. von Prahl. 1990. Notas sobre un extraño ermitaño, *Xylopagurus cancellarius* Walton, 1950 (Crustacea: Anomura: Paguridae), del Pacífico Colombiano. Rev. Cienc. Univ. Valle. 2:77-81.

Rex, M.A, R.J. Etter y P.W. Jr Nimeskern. 1990. Density estimates for deep-sea gastropod assemblages. Deep sea Research. 37:55-569.

Rodríguez, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas. Venezuela. 493 p.

Sánchez, H. 1975. Distribución, ecología y sistemática de los cangrejos ermitaños (Crustacea-Anomura-Paguridae) de la región de Santa Marta en la costa norte de Colombia. Tesis Biol. Univ. Antioquia, Medellín. 53 p.

Sánchez-Meráz, B. y J. A. Martínez-Vega. 2000. Inmigración de postlarvas de camarón *Litopenaeus* sp. y *Farfantepenaeus* sp. a través de la Boca El Oro del Sistema Lagunar Corralero-Alotengo, Oaxaca. México. Ciencia y Mar 4 (12): 29-46.

Sanders, H. L. 1968. Marine benthic diversity, a comparative study. *Am Naturalist*. 102:243-282.

Sanders, H. L. y R. R. Hessier. 1969. Ecology of the deep-sea benthos. *Siencie*. 163:1419-1424.

Serrano, A. V. y D. Auriolles. 1992. Dimorfismo sexual en la langostilla, *Pleuroncodes planipes* Stimpson. 1860 (Crustacea: Decapoda: Galatheidae). *Proc. San Diego Soc. Nat. Hist*. 13: 1-5.

Takeda, M. y T. Okutani. 1983. Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana. *Japan Marine Fishery Resource Research Center*. Tokio. 185 p.

Tomlin, J. R. 1927. Report on the Mollusca (Amphineura, Gastropoda, Scaphopoda, Pelecypoda). *Transactions of the Zoological Society of London*. 22: 291-320.

Torodova, V. y T. Konsulova. 2000. Long term changes and recent state of macrozoobenthic communities along the Bulgarian Black Sea coast. *Mediterranean Mar Sci*. 1:123-131.

Valiela I. 1995. *Marine ecological processes*. Segunda edición. Ivan Valiela. Boston. 686 p.

Vargas-Castillo, R. 2008. Estomatópodos y decapodos (Crustacea), de la expedición RV Urracá-STRI (2005) en las costas del Pacífico central y norte de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop*. 56 (4): 105-112.

Varila-Vargas, D.A. 2004. Diversidad y distribución de los crustáceos decápodos del Infraorden Brachyura de la plataforma continental y talud superior de la parte norte del Pacífico colombiano. Tesis. Biol. Mar. U.J.T.L. Santafé de Bogotá, Colombia. 129 p.

Walton, B.C. 1954. The genus *Pylopagurus* (Crustacea: Anomura) in the Pacific with descriptions of two new species. Allan Hancock Pacific Expeditions. 15:139-172

Wenner, A M.1972. Sex ratio as a function of size marine crustacean. American Nature, 106, 321-350.

Williams, A. B. 1984. Shrimps, lobster and crabs of the Atlantic coast os the eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press, Washigton D. C.550 p.

Wicksten, M.K.1983. A monograph on the shallow water caridean shrimps of the Gulf of California, México. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. 13:1-59.

_____. 1988. A new species of snapping shrimp from the Pacific coast of Colombia (Decapoda: Caridea: Alpheidae). Crustaceana 54(1):1-4.

_____. 1991. Caridean and stenopodid shrimps of the Galápagos Islands. In: M. J. James (ed.), Galapagos marine invertebrates. Taxonomy, biogeography and evolution in Darwin's islands: 147-156.

_____. 2000. The especies of *Lysmata* (Caridea:Hyppolytidae) from the Eastern Pacific Ocenn.Amphiphacifica. 2(4):4-22.

Wicksten, M.K. y M. Méndez. 1983. Nuevos Registros de camarones Carideos en el Perú. Bol. Lim. 25:1-16.

Wicksten, M. K. y M.E. Hendrickx. 2003. An updated checklist of benthic marine and brackish water shrimps (Decapoda: Penaeoidea, Stenopodidea, Caridea) from the Eastern Tropical Pacific. Contributions to the study of East Pacific crustaceans. Mazatlán: Universidad Nacional Autónoma de Mexico. 2: 49-76.

Zar, J.H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice Hall. Nueva Jersey. 121 p.

11 ANEXOS.

Anexo A. Coordenadas geográficas y profundidad de cada una de las estaciones de la expedición INVEMAR-MACROFAUNA III, analizadas durante este estudio.

ESTACION	ECORREGION	LATITUD INICIAL	LATITUD FINAL	LONGITUD INICIAL	LONGITUD FINAL	PROFUNDIDAD (m)
P14E10a	Baudó	4° 58' 48"	4° 59' 31.2"	77° 30' 45"	77° 30' 53.3"	150
P14E10b	Baudó	4° 59' 47.4"	4° 58' 59.4"	77° 30' 42"	77° 30' 34.8"	150
P14E9a	Baudó	4° 57' 47.9"	4° 59' 8.4"	77° 28' 47.3"	77° 28' 53.4"	70
P14E9b	Baudó	4° 58' 59.9"	4° 58' 6.6"	77° 28' 57"	77° 28' 55.2"	70
P15E5a	Baudó	4° 49' 12"	4° 48' 38.9"	77° 26' 31.8"	77° 26' 21.5"	70
P15E5b	Baudó	4° 49' 30"	4° 48' 59.4"	77° 26' 43.8"	77° 26' 34.1"	70
P15E6a	Baudó	4° 49' 7.7"	4° 49' 12"	77° 28' 16.2"	77° 28' 4.1"	150
P15E6b	Baudó	4° 49' 27"	4° 43' 13.8"	77° 28' 54"	77° 28' 21"	150
P1E21b	Pacífico norte					70
P1E22a	Pacífico norte	6° 57' 43.8"	6° 57' 18.6"	77° 46' 11.3"	77° 46' 6.6"	150
P1E22b	Pacífico norte	6° 57' 0"	6° 56' 34.8"	77° 46' 4.1"	77° 45' 57.6"	150
P3E17a	Pacífico norte	6° 32' 8.9"	6° 32' 30.5"	77° 21' 5.4"	77° 21' 20.4"	70
P3E17b	Pacífico norte	6° 32' 53.4"	6° 32' 31.2"	77° 21' 29.4"	77° 21' 14.4"	70
P3E18a	Pacífico norte	6° 33' 47.9"	6° 33' 22.2"	77° 23' 43.1"	77° 23' 20.4"	150
P3E18b	Pacífico norte	6° 33' 56.4"	6° 34' 13.8"	77° 23' 43.8"	77° 23' 54.6"	150
P7E13a	Pacífico norte	5° 45' 9"	5° 45' 39.6"	77° 19' 12.6"	77° 19' 11.3"	70
P7E13b	Pacífico norte	5° 45' 23.4"	5° 44' 58.8"	77° 19' 9.5"	77° 19' 12"	70

Anexo B. Matriz de abundancias.

Especies	Estaciones															
	P14E10a	P14E10b	P14E9a	P14E9b	P15E5a	P15E5b	P15E6a	P15E6b	P1E21t	P1E22a	P1E22E17a	P3E17b	P3E18a	P3E18b	P7E13a	P7E13b
<i>Areopaguristes</i> sp		1		2		1	37	14	1	2	1		3	9		
<i>Alpheus bellimanus</i>			7	6	4	1			6		1	4	8			
<i>Alpheus rectus</i>				1	2			1	1		2					
<i>Dardanus</i>																
<i>magdalenensis</i>								2								
<i>Dardanus pilosus</i>								1								
<i>Enallopagurus</i> sp										1						
<i>Heterocarpus vicarius</i>										1						
<i>Lysmata</i> sp		2			2		1	1		2			1			
<i>Notalpheus imarpe</i> Cf												1				
<i>Paguristes</i> sp								3		4						
<i>Pagurus meloi</i>		1		14			1	2		3	13			4		
<i>Pantomus affinis</i>							1			1414	32	116	367	1		
<i>Penaes brevirostris</i>			1	10	13	3			5	1	3	15	30	1		11
<i>Plesionika mexicana</i>	2		7		10			36	32	30	2		6			
<i>Processa</i> sp			2	1	2		2	1								
<i>Pseudopagurodes</i> sp								3		1				3		
<i>Pylopagurus holmesi</i>					4	2				1						
<i>Rhodochirus hirtimanus</i>				3			9									
<i>Rhodochirus</i> sp			1				7	19			4		2			
<i>Rimapenaeus pacificus</i>			5		27	4			15							
<i>Sicyonia picta</i>		5	21	156	66	41	128	556	14	191	61	189	63	36	62	50
<i>Solenocera agassizi</i>		1		20	7	8	3	3	7	4		6	30	8		10
<i>Solenocera florea</i>				2	1				3		3					
<i>Solenocera mutator</i>					1				1		2					
<i>Strigopagurus</i> sp								1	1		4					
<i>Xylopagurus cancellarius</i>			3	56		1	8	12		35	14	6	49	17	7	
<i>Xylopagurus</i> sp										1						